

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

О. В. Поспелов

„СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ ГАЛУЗІ”
(міське господарство)

МОНОГРАФІЯ

Харків
ХНАМГ
2010

УДК 351.824.11.001.5
ББК 65.44+72.4
П61

Рецензент:

А. Є. Ачкасов проф., д. е. н., декан факультету післядипломної освіти та заочного навчання, завідувач кафедри економіки підприємства і міського господарства Харківської національної академії міського господарства

*Рекомендована
до друку рішенням Вченої Ради ХНАМГ
протокол № 2 від 29.11.10*

Поспєлов О. В.

П61 Системи технологій галузі (міське господарство): монографія /
О. В. Поспєлов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ,
2010. – 249 с.

ISBN 978-966-695-192-5

Монографія присвячується проблемі технологій і технологічних процесів в міському господарстві, що утворюють єдину систему. Розглянуті теоретичні аспекти системи технологічних процесів їх формування в науці і практиці. Науково обґрунтовані системи технологій галузі, їх організація і контроль якості виконання.

Теоретично розв'язані інноваційні та інвестиційні форми впливу на розвиток технологічних систем і науково-технічний стан.

Монографія розрахована на інженерно-технічних працівників задіяних в менеджменті виробництва з економічним ухиленням і студентів, що опановують знання в економічних напрямках і особисто по спеціальності «Економіка і підприємництво».

**УДК 351.824.11.001.5
ББК 65.44+72.4**

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	6
1. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКИ.....	7
1.1. Поняття техніки та технічного об'єкта.....	20
1.2. Техніка в історичній ретроспективі.....	23
1.3. Типологія та границі техніки.....	25
1.4. Природа й техніка.....	27
1.5. Тенденції розвитку сучасної техніки.....	28
2. СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ І ЕТАПИ РОЗВИТКУ.....	30
2.1. Еволюція понять «технологія» і «техніка».....	31
2.2. Стратегія майбутнього технологічного розвитку України.....	39
2.3. Історія розвитку «техніки» і «технології».....	48
3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС.....	56
3.1. Технологічні процеси в природі.....	57
3.2. Діалектика взаємозв'язку техніки й технології	59
3.3. Класифікація технологічних процесів та їх основні види.....	67
3.4. Виробничі та технологічні процеси, типи виробництв.....	75
4. ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ. ІЄРАРХІЧНИЙ РІВЕНЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ.....	87
4.1. Класифікація форм технологічних систем.....	87
4.2. Ефективність роботи підприємства.....	91
4.3. Основні етапи й планування технічного розвитку підприємства...	97
5. ЕВОЛЮЦІЯ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ КРАЇН СВІТУ І УКРАЇНИ.....	99
5.1. Розвиток науково-технічної революції (НТР).....	99
5.2. Поняття "інновація". Види інновацій.....	102
5.3. Інноваційні процеси, їх структура й інвестування.....	106

5.4. Значення інноваційної діяльності у техніко-економічному розвитку суспільства і технологій.....	113
6. НАУКА Й ТЕХНІКА.....	117
6.1. Науково-технічний прогрес та інтенсифікація виробництва.....	118
6.2. Сучасні технологічні процеси.....	122
6.2.1. Технологія високошвидкісної обробки.....	124
6.2.2. Технологія обробки плазменним струмом.....	126
6.2.3. Електронно-променева технологія.....	128
6.2.4. Лазерна технологія.....	128
6.2.5. Хімічні та електрохімічні технології.....	130
6.2.6. Ультразвукові технології.....	131
6.2.7. Технологія дифузійних покриттів.....	132
6.2.8. Біотехнології.....	133
6.2.9. Нанотехнології.....	134
6.3. Різниця та зв'язок між наукою і технікою.....	136
7. СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ І ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ.....	150
7.1 Технічна підготовка виробництва.....	150
7.2 Поняття якості продукції та види контролю якості.....	159
7.2.1. Якість продукції і її показники. Контроль якості продукції....	159
7.2.2. Стандартизація та забезпечення якості продукції.....	163
7.2.3. Метрологічне забезпечення якості продукції.....	166
7.2.4. Сертифікація продукції та підтвердження відповідності.....	171
7.2.5. Організація управління якістю продукції на підприємстві....	178
7.3. Загальна характеристика економічної ефективності виробництва...	181
8. СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ І МІСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО	198
8.1 Основні поняття житлово-комунального хазяйства.....	199
8.2. Стан житлово-комунального господарства.....	201
8.3. Житлово-комунальне господарство як соціально-економічна система.	206

9. ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА БАЗОВИХ ГАЛУЗЕЙ: ВИРОБ- НИЦТВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ.....	214
9.1. Загальна характеристика виробництва електроенергії, енергія в технологічних процесах.....	214
9.2. Основи технологій виробництва електроенергії ТЕС, ГЕС, АЕС	217
9.3. Нетрадиційні способи виробництва електроенергії.....	236
9.4. Вплив якості енергоресурсів, робочих параметрів енергоагрега- тів, втрат у лініях електропередач (ЛЕП) та інших факторів на прибут- ковість електроенергетичних підприємств.....	239
ВИСНОВОК.....	243
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	245

ВСТУП

Кожен спеціаліст для того, щоб ухвалювати рішення, керувати підприємством, робити аналіз його господарської діяльності, визначати економічну ефективність від впровадження у виробництво нових технологій, контролювати сплату податків тощо, повинен знати основи технологій. Тому підготовка фахівців різного профілю немислима без знання технологій виготовлення того чи іншого виду продукції, надання тих чи інших послуг.

Навчальний курс "Системи технологій галузі" за своїм змістом розрахований на вивчення майбутніми економістами, фінансистами, спеціалістами податкових служб, контролюючих органів основ технологій виробництв добувних галузей промисловості, паливно-енергетичного, металургійного, машинобудівного, хімічного, будівельного, агропромислового комплексів, галузей легкої промисловості, житлово-комунального господарства, торгівлі, перероблення відходів та ін., які є головними об'єктами капітальних вкладень, важливим джерелом отримання прибутку та податків.

Вивчення галузевих технологій та їх окремих процесів дає змогу об'єктивно оцінювати технічну, економічну й фінансову діяльність підприємств, попереджувати навмисне заниження чи приховування прибутковості підприємств та податку з прибутку,

Вивчення курсу "Системи технологій галузі" дає змогу студентам:

- сформувати уявлення про основні знаряддя і предмети праці, що використовуються в технологіях основних виробничо-господарських комплексів;
- знати основи сучасного стану і тенденції розвитку технологій найважливіших галузей економіки;
- засвоїти основи металургії, стехіометрії, стандартизації, структурні елементи технічного регламенту й основні природні закони, що використовуються в технологічних системах;
- знати сутність технологій виробництва у найважливіших галузях народного господарства і формування техніко-економічних показників (якість продукції, собівартість, прибуток) виробництва;
- вміло обґрунтовувати техніко-економічні показники, враховуючи вплив на них основних параметрів технологічних процесів;

- оцінювати сучасний стан і тенденції розвитку найважливіших галузей світової економіки і знайомитись з перспективними інноваціями.

1. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКИ

- 1.1. Поняття техніки та технічного об'єкта
- 1.2 Техніка в історичній ретроспективі
- 1.3 Типологія та границі техніки
- 1.4. Природа й техніка
- 1.5 Тенденції розвитку сучасної техніки

Технологія (від. грецьк. *techne*-- мистецтво, ремесло, майстерність, вміння та *logos* — слово, наука, знання, вчення) - наука про ремесло.

Технологія у широкому розумінні є сукупністю знань, відомостей про послідовність окремих виробничих операцій у процесі виробництва чого-небудь.

Промислова технологія - це сукупність способів обробки або переробки матеріалів, виготовлення виробів, проведення різних виробничих операцій тощо.

Є такі визначення промислових технологій.

- Технологією називають науку, про отримання сировини та виготовлення з неї певної продукції.

Технологія - це процес послідовної зміни стану, властивостей, структури, форми та інших характеристик предметів праці з метою виготовлення певної продукції.

- Технологія базових галузей - це наука про виготовлення засобів виробництва, предметів споживання і продуктів харчування необхідної кількості та якості в задані терміни з найменшими витратами живої і уречевленої праці, тобто з найменшою собівартістю.

Головне завдання технології як науки - це визначення фізичних, хімічних та інших закономірностей з метою використання у виробництві найбільш ефективних технологічних систем.

Система (від грецьк. *systema* - ціле, складене із частин, з'єднання) - це сукупність взаємозв'язаних елементів, що становлять певну цілісність, єдність. Системами є, наприклад, технічне устаткування, що складається з окремих вузлів та деталей, живий організм, утворюваний сукупністю клітин, колектив людей, виробничий підрозділ, галузь промисловості, країна тощо. А з точки зору філософії вся природа утворює деяку систему — сукупний зв'язок усіх матеріальних реальностей.

Технологічною системою називають об'єкт, який взаємодіє із зовнішнім середовищем, складається з великої кількості елементів, які взаємопов'язані між собою потоками і функціонують як єдине ціле із спільною метою — забезпечити економічно доцільне перероблення сировини на потрібну продукцію.

Елемент системи - частина системи, яка має цілком певне функціональне призначення. Елементи бувають прості й складні. Складні Γ елементи системи, які, в свою чергу, складаються з простіших взаємопов'язаних елементів, називаються підсистемами.

Якщо за систему взяти будь-яке виробництво, то її підсистемами будуть його окремі підрозділи, цехи.

Між елементами системи існують функціональні зв'язки у вигляді потоків. Потоки бувають матеріальними, енергетичними, інформаційними тощо (рис. 1.1).

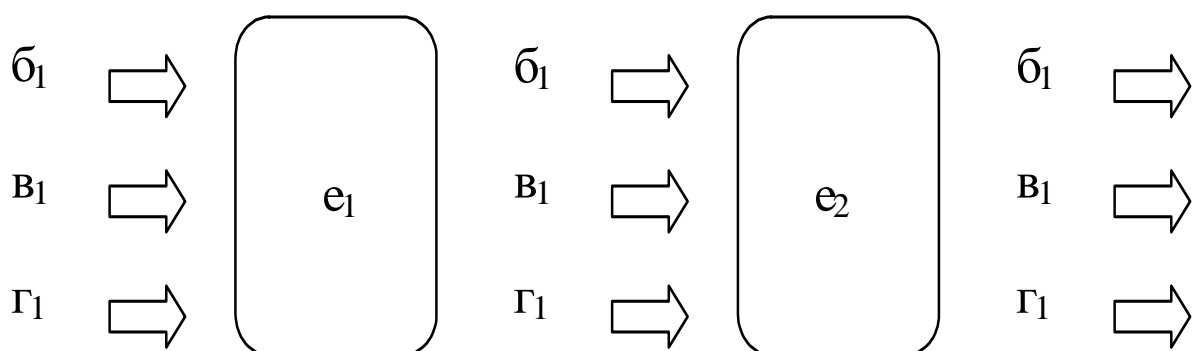


Рис. 1.1 - Схема зв'язків між елементами системи:

e_1, e_2 — елементи системи, $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$ — матеріальні, енергетичні, інформаційні потоки

Система, за визначенням, обмежується певною кількістю елементів. При цьому за межами системи можуть існувати елементи, з якими вона взаємодіє. Цю множину елементів називають зовнішнім середовищем системи. Якщо елементи зобразити у вигляді кругів, а зв'язки між ними — стрілками, то структуру системи і зв'язки із зовнішнім середовищем можна зобразити схемою, що подана на рис. 1.2.

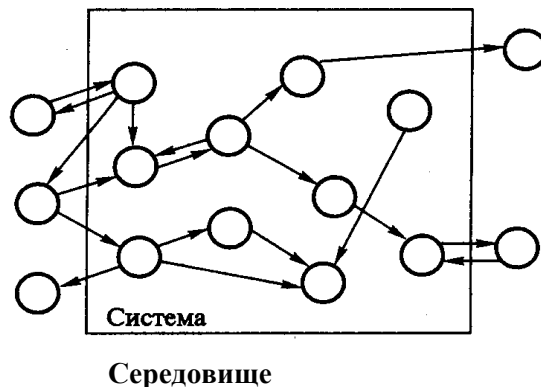


Рис. 1.2 - Схематичне зображення системи і середовища

Кожна система може розглядатись або як підсистема, або як елемент деякої більш великої системи. Наприклад, підприємство можна представити як систему, елементами якої є цехи, цех може бути представлений сукупністю виробничих ділень, ділянка — як система верстатів тощо. З другого боку, підприємство можна розглядати як підсистему чи елемент більш великої системи (об'єднання чи галузі промисловості).

У загальному плані системи можна поділити на *абстрактні й матеріальні*.

Абстрактні системи - це продукт людського мислення: гіпотези, знання, теорії і теореми.

Матеріальні системи - це сукупність матеріальних об'єктів. Всю сукупність матеріальних систем можна поділити на неорганічні (технічні, хімічні та ін.), органічні (біологічні) й змішані (в яких містяться елементи як органічної, так і неорганічної природи). У множині змішаних систем вирізняють підклас ерготехнічних систем (систем "людина-машина"). У таких системах людина за

допомогою машини здійснює трудову діяльність, пов'язану з виробництвом матеріальних благ, послуг, а також з управлінням та ін.

За походженням усі матеріальні системи поділяють на *природні та штучні*. Природні системи створені природою, штучні - людиною для задоволення певних потреб. До штучних систем належать виробничі, технологічні, технічні, хімічні та інші. Виробничі системи створюють для виготовлення необхідної продукції. *Технологічні системи* є складовими частинами виробничих систем. Вони створені для переробки вихідних матеріалів у напівфабрикат або готову продукцію. *Технічні системи* - це машини, апарати, агрегати, печі, прилади, транспортні засоби та ін. Технічні системи можуть існувати окремо або бути складовою частиною технологічної системи.

Розрізняють також *статичні і динамічні системи*. Стан статичних систем, на відміну від динамічних, з плином часу не змінюється. Виробничі системи, наприклад, постійно змінюють свій стан під впливом таких чинників, як наукові винаходи, нові технологічні процеси, зміна форми організації виробництва та ін.

Динамічні системи, в яких стан їх елементів у даний момент часу повністю визначає її стан у будь-який попередній або наступний момент часу, називають детермінованими. Якщо ж таке передбачення стану системи неможливе, то вона належить до класу імовірнісних (стохастичних) систем. Типовий приклад простої стохастичної системи — лототрон.

За характером взаємодії системи і зовнішнього (навколишнього) середовища розрізняють *відкриті й закриті системи*.

Закриті системи ізолювані від навколишнього середовища, усі процеси, крім енергетичних, відбуваються лише всередині самої системи. *Відкриті* системи активно взаємодіють з навколишнім середовищем, що дає їм змогу зберігати високий рівень організованості й розвиватися у бік збільшення своєї складності й ефективності.

За складністю системи поділяються на прості, складні й дуже складні, або великі.

Проста - це система, що складається з обмеженої кількості елементів і не має розгалуженої структури (відсутні рівні ієрархії).

Складна - це система з розгалуженою структурою і значною кількістю взаємопов'язаних елементів, які, у свою чергу, є простими системами.

Велика - це складна система, яка має ряд додаткових ознак: наявність виділених складових (підсистем), які мають своє призначення, що підпорядковане загальному призначенню всієї системи; наявність великої кількості різноманітних (матеріальних, інформаційних, енергетичних) зв'язків між підсистемами і всередині кожної підсистеми; наявність зовнішніх зв'язків даної системи з іншими системами (відкритість системи); наявність у системі елементів самоорганізації; участь у функціонуванні системи людей, машин та природного середовища.

Поняття "*велика система*" виникло порівняно недавно. Його було введено для визначення особливої групи систем, що не підлягають точному і докладному описові. При дослідженні великих систем дуже дієвим виявився специфічний науковий метод - *системний підхід*.

Системний підхід - це методологія дослідження важко спостережуваних і важкозрозумілих об'єктів, яка ґрунтується на тому, що враховується наявність тісних взаємозв'язків між великою кількістю як внутрішніх, так і зовнішніх факторів, що визначають поведінку досліджуваної системи; враховується існуюча невизначеність поведінки системи в цілому і окремих її частин як результат дії випадкових факторів і участь у системі людей; враховується зміна з плином часу властивостей системи і зовнішнього середовища.

Принципи *системного підходу* до будь-якої складної системи полягають у розкритті цілісності об'єктів, виявленні внутрішніх зв'язків між окремими елементами об'єктів і зовнішніх зв'язків із іншими системами, а також фіксуванні цих різноманітних зв'язків у вигляді абстрактної моделі. Модель системи описує її властивості і зв'язки і будується за допомогою певного математичного апарату. На поведінку системи цілеспрямовано впливає інформація, яка є всередині системи і яка надходить у систему з навколишнього середовища. Без

впливу інформації об'єкти, їхні властивості і зв'язки намагаються набути найбільш імовірного стану — стану дезорганізації. Критерієм такого стану, протилежного організації, є ентропія. Закон зростання ентропії свідчить, що система, яка не одержує інформацію (некерована система), намагається зайняти стан найвищої ентропії.

Системний підхід виявився ефективним при розв'язуванні завдань аналізу системи — визначення функцій, які реалізуються системою при відомих елементах та відомій організації системи, і завдань її синтезу — визначення елементів і організації системи за заданою її функцією. Системний підхід — один із найперспективніших наукових напрямків у технології, оскільки саме до категорії великих систем належать більшість систем промислових технологій.

Різноманітність потреб суспільства визначає велику кількість різновидів галузей народного господарства в цілому і суспільного матеріального виробництва зокрема. До суспільного матеріального виробництва належать промисловість, сільське господарство, вантажний транспорт, будівництво, лісове господарство. Між окремими ланками народного господарства існують постійні численні матеріальні, енергетичні й інформаційні зв'язки. Використовуючи принципи системного і технологічного аналізу, промисловість можна розглядати як базову технологічну підсистему в системі суспільного матеріального виробництва, яка, в свою чергу, є складовою частиною народного господарства.

Окремі галузі промисловості, зокрема чорна та промислова металургія, хімічна та нафтохімічна промисловість, машинобудівна промисловість, деревообробна та целюлозно-паперова промисловість та ін., є елементами *системи промислових технологій*, їх класифікація може бути здійснена на основі аналізу технологій, що використовуються в кожній з галузей.

Спільність технологій, що використовуються в тій чи іншій сфері, дає можливість окремі галузі промисловості об'єднувати в групи і розглядати їх як окремі підсистеми в системі промислових технологій. При такій класифікації в промисловості можна виділити наступні основні види технологій (рис. 1.3);

- видобувні технології — вирішують питання добування корисних копалин;

- технології первинної переробки (технології збагачення) — їх реалізація дає змогу одержати збагачену сировину;
- технології переробки — внаслідок їх реалізації одержують матеріали для обробляючих виробництв;
- технології обробки - дають можливість із матеріалів одержати готову продукцію;
- інформаційні технології — забезпечують узгоджену дію основних промислових технологій, їх функціонування в системі.

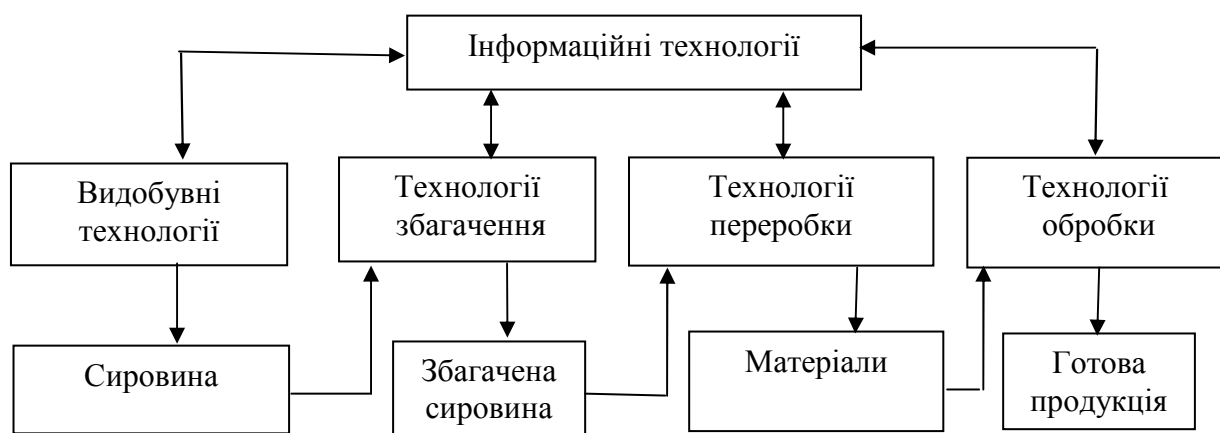


Рис. 1.3 - Структура системи промислових технологій

У своєму розвитку технологія як наука пройшла чотири періоди:

1. Технологія узагальнювала практичний технологічний досвід без належного наукового обґрунтування. Вибір технологічних операцій та їх послідовність проводились на основі зіставлення різних можливих варіантів.

2. Вибір технологічних операцій без використання проводився на основі якісних аналізів продукції, але без достатнього кількісного обґрунтування отриманих результатів.

3. Вибір технологічних операцій, методів та режимів обробки сировинних матеріалів проводився на основі якісного і кількісного обґрунтування відповідних розрахунків.

4. Вибір технологічних систем всебічно науково обґрунтовується з метою вибору оптимального варіанту, який забезпечує отримання продукції відповід-

ної якості за найменших витрат усіх видів ресурсів та найменшого забруднення навколишнього середовища. Такі вимоги характерні для сучасного періоду розвитку технологічної науки.

В умовах переходу України від планового до ринкового господарювання зростає роль технологій. За цих умов те підприємство витримає конкуренцію, яке швидше замінить технологію виготовлення продукції на економічно доцільну. І при цьому не забуде про охорону довкілля.

Тепер вже в минулім двадцятім столітті відбулося таке глобальне явище, як науково-технічна революція (скорочено НТР).

В останнє сторіччя наука розвивалась і розвивається в цей час дуже швидкими темпами.

Вона дала світу концептуально нові технологи, про яких раніше можна було тільки прочитати у фантастичних романах.

Завдяки науково-технічному розвитку, люди глянули на світ зовсім іншими очами.

У цей час обсяг наукових знань подвоюється кожні 10-15 років. Близько 90% усіх вчених являються нашими сучасниками. За останні 300 років, а саме такий вік сучасної науки, людство зробило величезний ривок у своєму розвитку.

Саме наука з'явилася головною причиною настільки бурхливого розвитку людського суспільства, перехід до постіндустріального суспільства, повсюдного впровадження інформаційних технологій, появи „нової економіки”, початку переносу знань людства в електронну форму, зручну для зберігання, систематизації, пошуку й обробки, і ін.. Усе це переконливо доводить, що наука в наші дні стає все більш значущою і істотною частиною реальності.

Технологічні винаходи – це як правило продукт розвитку економіки, а також людських вимог з метою створення більш комфортних умов для існування.

Сучасний розвиток техніки містить у собі такі складні напрямки як нанотехнології, біоінженерія, термоядерний синтез.

У сучасному світі людству в достатній мері відомо як про науку, так і про техніку. Формуванню знань про ці галузі сприяли дисципліни: історія про науку, історія про техніку, які розвивались окремо, але не залежно одна від одної.

Наука – це форма емпіричних, теоретичних і практичних знань про природний світ, створена величезною кількістю дослідників, які використовували наукові методи й оказували особливий вплив на спостереження, експериментування реальних явищ, що відбуваються у світі.

Враховуючи двоїстий статус науки, яка представляє як об'єктивно існуючі поняття, так і людську діяльність, якісна „наукова історіографія” ґрунтується на історичних методах відповідно двох напрямків – інтелектуальному й соціальному.

Історія про техніку являє собою вчення про винайдені пристосування й технології.

Наявність певних знань спровокувало людство на створення нових речей, а за допомогою останніх і на генерування нових знань. Різного роду технічні відкриття дозволяють вивчати природний мир більш детально, ретельно.

Поняття “техніка” є одним із самих прадавніх і широко розповсюдженим сьогодні. Донедавна воно застосовувалося для позначення деякої невизначеної діяльності або деякої сукупності матеріальних засобів.

Людина відчула себе справжнім царем природи, адже вона одержала завдяки новим технологіям майже абсолютний контроль над нею.

Уже неможливо представити наше життя без використання нових технологій, хоча якихось там сто п'ятдесят років тому людство жило зовсім по іншому.

Зміст поняття техніки історично трансформувався, відбиваючи розвиток способів виробництва й засобів праці.

Первісне значення слова мистецтво, майстерність - позначає саму діяльність, її якісний рівень.

Потім поняття техніка відбиває певний спосіб виготовлення або обробки. У ремісничому виробництві індивідуальна майстерність переміняється сукупністю прийомів і методів, переданих від покоління до покоління.

I, нарешті, поняття "техніка" переноситься на виготовлення матеріальних об'єктів. Це відбувається в період розвитку машинного виробництва, і технікою називаються різні пристосування, які обслуговують виробництво, а також деякі продукти такого виробництва.

Сучасна наука й інженерна діяльність втягує в орбіту людської життєдіяльності принципово нові типи об'єктів, що вимагають розвитку нових стратегій обігу з ними.

Керування будь-яким технологічним процесом або об'єктом у формі ручного або автоматичного впливу можливо лише при наявності вимірювальної інформації про окремі параметри, що характеризують процес або стан об'єкта.

Параметри ці досить своєрідні. До них належать електричні (сила струму, напруга, опір, потужність і інші), механічні (сила, момент сили, швидкість) і технологічні (температура, тиск, витрата, рівень і інші) параметри, а також параметри, що характеризують властивості й склад речовин (щільність, в'язкість, електрична провідність, оптичні характеристики, кількість речовини і т.д.).

Вимір параметрів здійснюється за допомогою найрізноманітніших технічних засобів, що володіють нормованими метрологічними властивостями. Технологічні виміри й вимірювальні прилади використовуються при керуванні (ручному або автоматичному) багатьма технологічними процесами в різних галузях народного господарства.

Засоби вимірів відіграють важливу роль при побудові сучасних автоматичних систем регулювання окремих технологічних параметрів і процесів (АСР) і особливо автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСКТП), які вимагають велику кількість необхідної вимірювальної інформації у формі, зручної для збору, подальшого перетворення, обробки, а в ряді випадків для дистанційної передачі у вищій рівні ієрархічної структури керування різними виробництвами.

В основі вимірів параметрів і фізичних величин лежать різні фізичні явища й закономірності.

Вимірювальні схеми з використанням сучасних досягнень мікроелектронної техніки: мікропроцесорних схем, твердих або напівпровідникових електро-хімічних елементів і інші.

В умовах ринкових відносин роль технологічного розвитку зростає, тому що своєчасна зміна технології відповідно до вимог ринку забезпечує конкурентоспроможність фірми, її процвітання.

Особливістю сучасного розвитку технології є перехід до цілісних технологіко-економічних систем високої ефективності, що охоплюють виробничий процес від першої до останньої операції.

Рівень технології будь-якого виробництва впливає на його економічні показники, тому необхідне достатнє знання сучасних технологічних процесів.

У діяльності підприємства технологія є головним об'єктом для інвестицій, тому що за рахунок прибутку, отриманого від вчасно й розумно вкладених у технологію фінансових коштів, забезпечується проведення ефективної соціально-економічної політики й досягається відповідний життєвий рівень населення.

Для того, щоб управляти виробництвом, аналізувати його господарську діяльність, забезпечувати функціонування його підрозділів, визначати економічну ефективність науково-технічних розробок і їх практичного освоєння, вирішувати завдання кількісного і якісного розвитку матеріально-технічної бази виробництва за рахунок реалізації останніх досягнень науки й техніки, треба мати конкретну уяву про саме виробництво, його структуру, передові технологічні процеси. Без знання конкретних технологій, технологічних можливостей того або іншого процесу, видів виробленої продукції підприємство не може забезпечувати якісне виконання поставлених перед ним завдань.

Вивчення закономірностей розвитку технологічних процесів виробництва дозволяє опанувати навичками аналізу науково-технічної динаміки виробництва й ухвалювати економічні розв'язки з урахуванням науково-технічного розвитку як окремих виробництв і галузей, так і народного господарства в цілому.

Тому однією з важливих тем є технологічний прогрес і економічний розвиток.

Одним з найважливіших факторів росту ефективності виробництва є поліпшення якості продукції, що випускається, або надаваної послуги.

Конкурентоспроможність продукції багато в чому визначає престиж країни і є вирішальним чинником збільшення її національного багатства.

Якість продукції належить до найважливіших критеріїв функціонування підприємства в умовах насиченого ринку й переважної нецінової конкуренції.

Підвищення технічного рівня і якості продукції визначає темпи науково-технічного прогресу та зростання ефективності виробництва в цілому, впливає на інтенсифікацію економіки, конкурентоспроможність вітчизняних товарів і життєвий рівень населення країни.

Ріст технічного рівня і якості продукції, що випускається, є в цей час найбільш характерною рисою роботи підприємств у промислово розвинених країнах. В умовах переважної нецінової конкуренції й насиченого ринку саме висока якість продукції служить головним фактором успіху.

Якість продукції, що випускається, по праву можна віднести до найважливіших критеріїв діяльності будь-якого підприємства. Саме підвищення якості продукції визначає ступінь виживання фірми в умовах ринку, темпи науково-технічного прогресу, зростання ефективності виробництва, економію всіх видів ресурсів, використовуваних на підприємстві.

Збільшення виробництва високоякісних виробів українськими підприємствами в остаточному підсумку повинне привести до інтенсифікації економіки, зростання життєвого рівня населення, підвищенню конкурентоспроможності українських товарів на внутрішньому й світовому ринках.

Сучасним підприємствам необхідно навчитися більш ефективно використовувати економічні, організаційні й правові важелі впливу на процес формування, забезпечення і підтримки необхідного рівня якості на всіх стадіях життєвого циклу товару.

Насиченість ринку виробами високого технічного рівня і якісними споживчими товарами - головна ознака ефективної економіки. Швидкі зміни в смаках,

технології і стані конкуренції змушують підприємства додавати максимум зусиль, щоб забезпечити споживача новими товарами, або модифікувати існуючі.

Сучасне підприємство, функціонуючи в складному суспільно-економічному середовищі, повинне постійно створювати й впроваджувати різного роду інновації, що забезпечують його ефективність у ринковій економіці.

Впровадження інновації порушує внутрішня рівновага виробництва, але створює економічну основу для його переходу в нову якість, а саме: у новий рівноважний стан.

Чим швидше здійснюється інноваційний процес, тем вище ймовірність того, що інновація принесе позитивні результати.

Результатом фундаментальних досліджень є відкриття й нагромадження загальних знань шляхом вивчення законів природи й суспільного розвитку. З'являються винаходи - нові технічні розробки в різних областях народного господарства, які принципово відрізняються від відомих у світовій практиці.

Складні завдання по стабілізації економіки країни неможливо розв'язати без прискорення НТП, яке припускає постійне вдосконалювання технічної бази виробництва, відновлення продукції, що випускається, впровадження нових технологій і прогресивних методів організації виробництва.

Розв'язання економічних, соціальних і інших завдань підприємства безпосередньо пов'язане зі швидким технічним прогресом виробництва й використання його досягнень у всіх областях господарської діяльності. На підприємстві воно здійснюється тим ефективніше, чим більш доскональна на ньому технічна підготовка виробництва, під якою розуміється комплекс конструкторських, технологічних і організаційних заходів, які забезпечують розробку й освоєння виробництва нових видів продукції, а також удосконалення виробів, що випускаються.

Запуск у виробництво виробів, що пройшли повну технічну підготовку, дозволяє добитися високої рентабельності їх випуску вже через 1-2 роки. Виробництво виробів без належної технічної підготовки продовжує строки освоєння (виходу на планову рентабельність) в 2-2,5 рази. У цьому випадку рентабельний

період скорочується тому що наступає моральне старіння продукції, падіння попиту та найчастіше зниження ціни на неї.

Технічну підготовку виробництва можна розглядати з погляду виробництва якого-небудь продукту на базі вже існуючого або з погляду організації нового виробництва.

Рівень науково-технічної підготовки виробництва визначає ефективність виготовлення продукції основним виробництвом, обумовлює можливість ритмічності її випуску із заданими споживчими властивостями.

1.1. Поняття техніки та технічного об'єкта

Поняття «техніка» є одним із самих прадавніх і широко розповсюдженим сьогодні.

Донедавна воно застосовувалося для позначення деякої невизначеної діяльності або деякої сукупності матеріальних засобів.

Зміст поняття техніки історично трансформувалося, відбиваючи розвиток способів виробництва й засобів праці. Первісне значення слова мистецтво, майстерність - позначає саму діяльність, її якісний рівень. Потім поняття техніка відбиває певний спосіб виготовлення або обробки. У ремісничому виробництві індивідуальна майстерність переміняється сукупністю прийомів і методів, переданих від покоління до покоління. Нарешті, поняття «техніка» переноситься на виготовлені матеріальні об'єкти. Це відбувається в період розвитку машинного виробництва, і технікою називаються різні пристосування, що обслуговують виробництво, а також деякі продукти такого виробництва.

Існує безліч визначень техніки:

- грецьке «техне» - ремесло, мистецтво, майстерність;
- сукупність прийомів і правил виконання;
- діяльність, спрямована на задоволення потреб людини, яка веде до змін у матеріальному світі;
- система знарядь і машин;
- засоби праці в широкому сенсі - всі матеріальні умови, необхідні для то-

го, щоб процес виробництва міг взагалі відбуватися;

- сукупність матеріальних об'єктів, вироблених суспільством;
- сукупність матеріальних засобів доцільної діяльності людей;
- система штучних органів діяльності людини;
- збори механічних робіт для виконання потрібної людству роботи.

В енциклопедичному словнику поняття «техніка» визначається у двох значеннях: «...сукупність засобів, створених для здійснення процесів виробництва й обслуговування невиробничих потреб суспільства». Там же визначається основне її призначення: «повна або часткова заміна виробничих функцій людини з метою полегшення праці й підвищення її продуктивності». Друге значення слова: «сукупність прийомів і правил виконання чого-небудь...».

Наведені визначення техніки можна об'єднати в три основні групи. Їх можна представити в такий спосіб: техніка як штучна матеріальна система; техніка як засіб діяльності; техніка як певні засоби діяльності.

Перше значення (техніка як штучна матеріальна система) виділяє одну зі сторін існування техніки, відносячи її до штучних матеріальних засобів. Але не всі штучні матеріальні засоби є технікою (наприклад, продукти селекційної діяльності, які мають природну структуру). Тому сутність техніки не вичерпується подібними визначеннями, тому що не виділяють техніку серед інших штучних матеріальних засобів.

Друге значення також є недостатнім. Техніка трактується як засіб праці, засіб виробництва, знаряддя праці і т.д. Іноді техніка визначається відразу і як засіб, і як знаряддя. Але це не коректно, тому що й те й інше поняття лежать в одній площині розгляду й засіб праці є більш широким поняттям стосовно знарядь праці.

Третє виділене значення - техніка як певні способи діяльності. Але цієї сутності скоріше відповідає поняття «технологічний процес», який, у свою чергу, є елементом технології.

Поняття технічного об'єкта

Техніка належить до групи штучно перетворених фрагментів природи на відміну від природних об'єктів.

Технічна діяльність на основі природних процесів створює нові неприродні утворення, які задовольняють потреби людини.

Таким чином, технічними об'єктами є:

- а) матеріальні явища;
- б) штучні явища.

До штучних матеріальних засобів належить й твори мистецтва, що одержують матеріальне втілення. Однак, результати художньої діяльності, як правило, не є технікою.

Виділені характеристики (матеріальність, штучність) недостатньо чітко окреслюють область технічних об'єктів у реальному технічному світі. Крім того, розвиток техніки порушує устояні принципи - старі стереотипи переносяться на нові технічні явища й далі на їхні фрагменти (технікою називають переважно деталі й підсистеми технічних об'єктів). Отже, для аналізу розвитку техніки необхідна інваріантна модель, яка дозволяла б на кожному етапі розвитку техніки виявляти її специфічний стан. Такою моделлю є поняття «технічного об'єкта».

Поняття «технічний об'єкт» позначає таке технічне явище, яке має всі основні ознаки загального класу технічних утворень. Окремий технічний об'єкт є найбільш повною одиничною кліткою технічного миру (техносфери).

Таким чином, *технічні об'єкти* - це такі утворення, які, виконуючи функцію засобу людської діяльності, інтегрують у собі основні сторони діяльності людини (матеріальну, наукову, художню). Усі інші утворення існують відносно самостійно й утворюють суміжні явища, які представляють окремі частини цілого. До них можна віднести: явища духовного життя людини; твори мистецтва; використовувані незмінні природні форми; технічні системи, що володіють штучною природою, але не виконують цілісну соціальну функцію.

У процесі розвитку техніки штучні форми природи поступово витісняють використовувані природні форми. Починаючи від найпростіших, людина послідовно створює штучні форми все більшої складності. Характер виникнення й розвитку штучних утворень суттєво відрізняється від природних, тому що розвиток техніки обумовлюється не природною еволюцією, а діяльністю людини.

Дотепер у природній еволюції можна було виділити три основні етапи: нежива, жива й сучасна соціальна природа. Отже, людина у своїй практичній діяльності може послідовно освоювати ці три рівні складності матерії. Першим є освоєння закономірностей природного утворення структури неживої матерії. Їхнє знання дозволяє створювати матеріали із заздалегідь заданими властивостями й на цій штучній предметній основі створювати технічні утворення. Це перша група технічних утворень, виділена по природі їх предметної основи. У людській діяльності вони можуть виконувати всілякі соціальні функції (книги, інструменти і т.д.).

Природа предметності технічних утворень, заснованих на реалізації окремих процесів живої матерії, може бути названа біологічною, хоча ні органічних сполук, ні природних біологічних процесів у неї немає. Поява технічних утворень, заснованих на подібних процесах, приводить до якісної зміни всього людського виробництва (теплові двигуни).

Останньою групою технічних утворень може бути техніка, заснована на реалізації процесів, властивих тільки соціальної матерії.

Таким чином, технічні утворення мають двоїсту природу. У своїй людській сутності вони завжди соціальні, тому що виконують соціальну функцію. Природа субстрату техніки може бути фізичною, хімічною, біологічною або соціальною, відповідно до тих процесів, які лежить в основі реалізації людської функції.

1.2 Техніка в історичній ретроспективі

Техніка виникла разом з виникненням людини й довгий час розвивалася незалежно від науки. Сама наука не мала довгий час особливої дисциплінарної організації та не була орієнтована на свідоме застосування створюваних нею знань у технічній сфері. Рецептурно-технічне знання достатньо довго протиставлялося науковому знанню, про особливе науково-технічне знання питання не ставилося взагалі. «Наукове» і «технічне» належали фактично до різних куль-

турних ареалів. У більш ранній період розвитку людської цивілізації і наукове, і технічне знання були органічно уплетені в релігійно-міфологічне сприйняття та ще не відділялися від практичної діяльності. У прадавньому світі техніка, технічне знання й технічна дія були тісно пов'язані з магічною дією й міфологічним світосприйманням. Наука була ще не тільки неспеціалізованою й не дисциплінарною, але й невіддільною від практики й техніки.

Антична наука була комплексною по своєму прагненню максимально повного охоплення, який осмислюється теоретично й обговорюється як філософський предмет наукового дослідження. Спеціалізація ще тільки намічалася й не ухвалювала організованих і дисциплінарних форм. Поняття техніки також суттєво відрізнялося від сучасного. В античності поняття «техне» включає й техніку, і технічне знання, і мистецтво, але воно не включає теорію. Тому в давньогрецьких філософів, наприклад, Аристотеля, немає спеціальних праць про «техне». В античній культурі наука й техніка розглядалися як принципово різні види діяльності.

У середні віки архітектори й ремісники покладалися в основному на традиційне знання, яке трималося в секреті і яке згодом змінилося лише незначно. Питання співвідношення між теорією й практикою вирішувалось в моральному аспекті - наприклад, який стиль в архітектурі був більш кращим з божественної точки зору. Саме інженери, художники й практичні математики епохи відродження зіграли вирішальну роль у прийнятті нового типу практично орієнтованої теорії. Змінився і сам соціальний статус ремісників, які у своїй діяльності досягли вищих рівнів культури Ренесансу.

У науці Нового часу можна спостерігати іншу тенденцію - прагнення до спеціалізації й вичленовуванню окремих аспектів і сторін предмета як предметів систематичного дослідження експериментальними й математичними засобами. Висувався ідеал нової науки, здатний вирішувати теоретичними засобами інженерні завдання, і нової, заснованої на науці, техніки. Цей ідеал в остаточному підсумку привів до дисциплінарної організації науки й техніки.

Отже, у ході історичного розвитку технічна дія й технічні знання поступово відділяються від міфу й магічної дії, але спочатку опираються ще не на наукове, а лише на повсякденну свідомість і практику.

1.3 Типологія та границі техніки

Типології реальних технічних об'єктів або штучних матеріальних утворень досить різноманітні й численні.

У свій час Ю. А. Ждановим була запропонована класифікація форм, використовуваних людиною природних матеріальних утворень:

- використання готових природних форм і процесів;
- зміна природних об'єктів, яка спричиняє створення форм, аналогічних природнім;
- переказ предметам нових рис, що не впливають із їхнього внутрішнього саморозвитку;
- «накладення» на предмети і явища рис, властивих людині.

Ця класифікація охоплює всі матеріальні утворення, що існують у межах людської діяльності, тобто техніки в широкому значенні як штучне матеріальне середовище.

Шеменев Г. І. приводить наступну класифікацію: «...класи (сукупності) технічних об'єктів: технологічні, енергетичні, транспортні, комунікаційні, інформаційні». Це скоріше перерахування самих підстав, чим типологія технічних об'єктів.

Емпіричним матеріалом для дослідження питань типології технічних об'єктів можуть служити книги по загальних питаннях техніки або історії техніки, де авторам необхідно розглядати все різноманіття технічних об'єктів.

Найпоширеніша типологія областей використання техніки домашнього періоду приблизно наступна:

- землеробство й зрошувальні споруди;
- ремесло, що відділилося від землеробства;
- будівельна техніка;

- добувна техніка;
- військова техніка;
- транспортна техніка;
- обслуговування окремих галузей природознавства;
- техніка медична, спортивна та інші.

Прагнучи охопити все різноманіття технічних об'єктів, автори в основному не ставлять завдання строгої систематизації, і подібні роботи носять або описовий, або прикладний характер.

Техніка у всіх значеннях є результатом технічної діяльності, тому підставами типології технічних об'єктів є виділення компонентів діяльності: суб'єкта діяльності, об'єкта, утворення, процесу і результату.

Границі техніки

Виходячи з догматичного знання природи, техніці часто ставили неправильні границі (наприклад, у минулому столітті стверджували, що повітроплавання неможливе). У дійсності ж не можна навіть передбачити, до яких меж може дійти панування людини, що пізнає, над природою. Уся широта технічних можливостей не повинна вводити в оману із приводу границь техніки, які укладені в передумовах усіх технічних здійснень, що не підкоряються людині.

1. Техніка - засіб, який повинен направлятися певним чином.

Границі техніки в тому, що вона не може існувати сама по собі, для себе, вона завжди залишається засобом. Тому техніка двоїста. Оскільки техніка сама не ставить перед собою цілей, вона перебуває по ту сторону добра й зла або передує їм. Вона може служити на благо або на зло людям. Сама по собі вона нейтральна й протистоїть тому й іншому. Саме тому її слід направляти. Спрямованість техніки не може бути виведена із самої техніки. Людина повинна сама знайти шлях до керування технікою.

2. Техніка панує тільки над механізмами, над безжиттєвим, універсальним.

У владі техніки те, що завжди лише механічно досягається. Вона перетворює свій предмет у механізм, а тим самим в апарат і машину. Техніка обмежена

тим, що вона укладена в сфері безжиттєвого. Впливати на живе може лише в тому випадку, якщо вона оперує їм як чимсь, що перетворилися в неживе.

3. Техніка завжди пов'язана з ресурсами й видами енергії, які обмежені.

Техніка потребує ресурсів і в енергії, якими вона оперує. Оскільки те й інше дане людині в обмеженій кількості, техніка використовує те, що відновити вона вже не може.

4. Техніка пов'язана з людьми, які реалізують її своєю працею.

Люди повинні прагнути служити техніці. Те, чого людей вимагає в силу самої своєї природи, стає вирішальним, коли досягається границя, за межами якої він відмовляється жити або, ризикуючи життям, повстає. Тоді або порушується дія технічного механізму, або сам механізм руйнується.

5. Може бути, техніка обмежена у своїх відкриттях можливою метою і її характер визначений її кінцем.

Час від часу робляться нові відкриття, які, у свою чергу, ведуть до подальших відкриттів, про можливість яких раніше й не підозрювали й для яких колишні відкриття служили передумовами. До подібних відкриттів нового типу ставиться дизельний двигун, а в наші дні - атомна енергія. Границя цього просування виявиться досягнутою, імовірно, тоді, коли все доступне людині буде відкрито.

1.4. Природа й техніка

Головне в технічній діяльності - що робити. Ціль, а разом з нею і технічна апаратура є для свідомості першорядними: навпаки, те, що дане природою, відступає на другий план. Природа, яку бачить перед собою людина у своїй технічній діяльності, - це те механічне й пізнане дослідженням невидиме (наприклад, електрика), яким можна оперувати в незмінних рамках механічного середовища.

Сучасна техніка вимагає належної близькості до природи. Ряд технічних апаратів - від друкарської машинки до автомобіля - вимагає особливої фізичної спритності.

Але це майже завжди однобічна й обмежена у своєму застосуванні спритність і фізична витривалість, а не результат фізичного тренування. Для того щоб користуватися технічною апаратурою, необхідне знання.

Техніка може або повністю віддалити людину від природи, відтіснивши її безглуздим використанням технічних досягнень, або наблизити її до пізнаної природи невидимого.

Техніка відкриває перед людиною новий мир і нові можливості існування в ньому, а в цьому світі - нову близькість до природи:

1. Краса технічних виробів. Транспортні засоби, машини, технічні вироби повсякденного користування досягають досконалості своїх форм.

2. Техніка дає величезне розширення реального бачення. Завдяки їй у малому й великому стає зримим те, що приховано від безпосереднього сприйняття людини. Мікроскоп і телескоп не існують у природі, але вони відкривають зовсім новий мир природи.

3. Складається нове світовідчуття. Просторове відчуття людини з появою сучасних засобів зв'язку й повідомлень розширилося до меж всієї планети.

1.5. Тенденції розвитку сучасної техніки

Якісні зміни техніки пов'язані з такими етапами її прогресивного розвитку, які до цих змін виконувалися людиною.

Сучасна техніка услід за функціями безпосереднього впливу на об'єкт діяльності й енергетичної функції стає здатною виконувати управлінські функції.

Розвиток функцій техніки - це розвиток функцій людини, їх посилення, ускладнення. Коли представити, що техніка зможе виконувати функції, яких немає в людини, то це буде вже не техніка.

Аналізуючи сучасний стан у розвитку техніки, можна виділити два головні взаємообумовлені аспекти її розвитку.

Перший - це автоматизація існуючого виробництва. З поняттям автоматизації виробництва зв'язують всілякі явища від автоматичного верстата до автоматизованого виробництва.

Автоматизоване виробництво існує поки скоріш гіпотетично, і яким повинне бути автоматичне виробництво - це друга й найбільш складна сторона розвитку сучасної техніки.

Основні закономірності розвитку техніки детермінуються основними відносинами техніки в системі соціальної матерії й виражаються обумовленістю техніки заходами людини і природи, з одного боку, і впливом техніки на людину й природу, з іншого.

Таким чином, функціонально-морфологічні зміни системи технічних об'єктів можна звести до наступних основних взаємообумовлених закономірностей:

- тенденція до посилення ступеню опосередкування відносно людина-природа;
- ускладнення і розвиток системи варіативних соціальних функцій техніки;
- якісне ускладнення морфологічної структури системи техніки, яке виражається у формуванні багаторівневих технічних об'єктів.

Технологія і її зв'язок з технікою. Визначення технології

Досить широко термін технологія трактується у Великій Радянській Енциклопедії: «Технологія ... сукупність приймань і способів одержання, обробки або переробки сировини, матеріалів, напівфабрикатів або виробів, здійснюваних у різних галузях промисловості, будівництві і т.д. ... наукова дисципліна, що розробляє такі прийоми й способи ... самі операції видобутку, обробки, переробки, зберігання, які є основною складовою частиною виробничого процесу ... опис виробничих процесів, інструкції з їхнього виконання, технологічні правила, вимоги, карти, графіки й ін. ...»

Більш вузьке й трохи інше по змісту трактування дають автори політехнічного словника: «Технологія ... сукупність методів обробки, виготовлення, зміни стану, властивостей, форми сировини, матеріалу або напівфабрикату, застосовуваних у процесі виробництва, для одержання готової продукції ... наука про способи впливу на сировину, матеріали й напівпродукти відповідними знаряддями виробництва».

Порівнюючи дані формулювання предмета технології, можна говорити про різні принципи підходу до узагальнюючих визначень. У БСЕ технологія розуміється досить широко й ділиться на об'єктивну (діючу, яка функціонує в різних галузях народного господарства) і суб'єктивну (наукову).

У політехнічному словнику наукова сторона технології звужується до моменту взаємодії певних знарядь праці із предметами праці, тобто до виробничих операцій. А це значить, що суб'єктивна сторона технології зводиться до об'єктивної, яка функціонує, і по суті наукова сторона технології не визначається. У цьому випадку мається на увазі «сукупність методів ... виготовлення ... продукції», «способи впливу на сировину ... відповідними знаряддями виробництва» або сукупність процесів і самі процеси, які становлять діючу, практичну технологію, але зовсім не наукову, абстрактну сторону цих процесів, яка не включає конкретних знарядь праці або людину.

Така позиція приводить до невірної тлумачення узагальнюючих понять наукової й теоретичної технологій, до заміни їх технічними науками й, в остаточному підсумку, до метафізики, техніцизму.

При аналізі практичної технології її не можна відірвати від техніки й засобів праці. Із цього випливає, що сучасна технологія неоднозначна по своїй суті та має кілька аспектів.

Найважливіші з них - об'єктивний і суб'єктивний. Останній, у свою чергу, має наукову й теоретичну сторону.

Таким чином, ми зустрічаємося з проблемою об'єктивного й суб'єктивного в технології, тобто із практичною і теоретичною технологіями. Саме в цьому схована причина різного тлумачення термінів.

2. СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ І ЕТАПИ РОЗВИТКУ

2.1. Еволюція понять «технологія» і «техніка».

2.2. Стратегія майбутнього технологічного розвитку України.

2.3. Історія розвитку «техніки» і «технології»

2.1. Еволюція понять «технологія» і «техніка»

Споконвіків визначальними та закономірними стимулами розвитку технологій були життєві потреби людей.

Найдавнішими технологіями можна вважати:

- обробку каменю, дерева, шкірок та інших матеріалів кам'яними ножами та рубилами (біля 800000 р. до н. е.);
- використання вогню для обробки харчових продуктів, обігріву житла (біля 500000 р. до н. е.);
- виготовлення перших човнів та дерев'яних весел із суцільних шматків стволів дерев (біля 10000 р. до н.е.);
- прядіння ниток та виготовлення тканин з використанням найпростіших пряток і ткацьких верстатів (біля 6000 р. до н. е.);
- виготовлення суцільних коліс із дерева та возів, посуду із глини з використанням гончарного круга, металургія міді (біля 4000 р. до н. е.);
- виготовлення плугів (біля 3000 р. до н. е.);
- виробництво борошна із зерна за допомогою ручних млинів, металургія заліза (біля 1000 р. до н. е.);
- виробництво борошна за допомогою водяних млиноків (біля 300 р. до н. е.);
- виробництво паперу (105—300 pp.);
- виробництво баштових годинників, пороху, штампування рисунків на тканинах, виготовлення компасів з плаваючою стрілкою (650-1000 pp.);
- книгодрукування з використанням друкарських верстатів; виготовлення чавунних гармат та ядер, рушниць з прямою нарізкою стволів (1400—1480 pp.);
- виробництво чавуну в доменних печах, кольорове книгодрукування, використання у гірничій справі транспорту на дерев'яних рейках, виготовлення мікроскопів, телескопів, механічних годинників з маятниками та балансирами (1500—1674 pp.);
- виготовлення і використання парових двигунів, арифмометрів, коксу (1690—1738 pp.);

- виробництво тканин з використанням прядильних машин (Ейлер), виробництво дроту з використанням верстатів (1690— 1775 рр.);
- фабричне виробництво парових машин та їх широке використання, виробництво фасонного залізного прокату, виготовлення та використання парових мотів, пароплавів (1776-1790 рр.).

Історичний розвиток людської цивілізації безпосередньо пов'язаний з технологічною еволюцією, яка спирається на накопичену людством сукупність природничонаукових знань і, в свою чергу, породжує нові галузі науки і техніки, формує матеріальну й інформаційну базу для подальшого розвитку. Таким чином, технології є продуктом і джерелом розвитку цивілізації.

Потреби суспільства були і залишаються головним визначальним стимулом розвитку технологій, технологічних систем і технологічних укладів, які почали формуватись в кінці XVII ст. - на початку XVIII ст.

Кожний ТУ має складну структуру; ядро ТУ створюють базові технології, які є основою технологічних систем усіх рівнів переробки ресурсів і пов'язані з відповідним типом невиробничого споживання, яке замикає відтворювальний контур ТУ, стимулює його зростання і одночасно є джерелом відтворення трудових ресурсів відповідної якості.

Життєвий цикл кожного ТУ має чотири фази: формування ТУ, його зростання, фаза зрілості й занепаду (рис. 2.1).

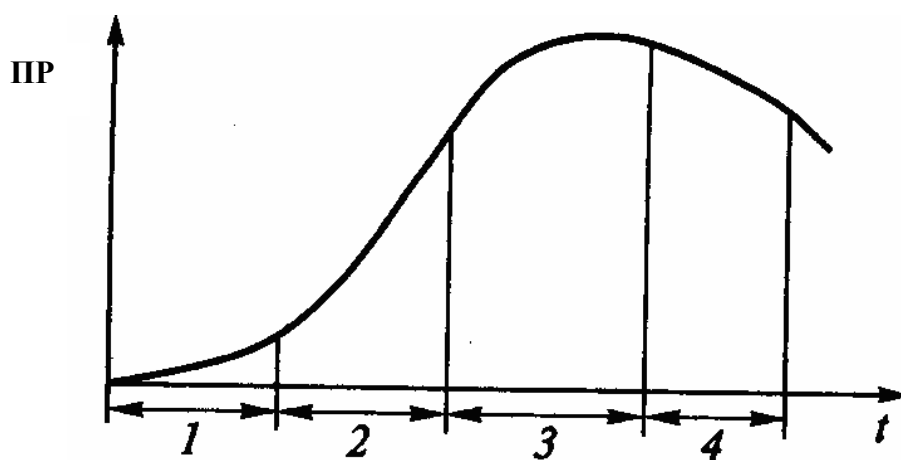


Рис. 2.1 - Пульсації технологічного укладу

Мала пульсація (1-2) відповідає фазі формування нового ТУ, коли зростання його виробництв гальмується впливом попереднього ТУ. І тільки після впровадження комплексу принципово нових технологій взамін застарілих починає діяти велика пульсація (2-3) нового ТУ.

Таким чином, у ринковій економіці залежно від фази життєвого циклу ТУ (формування, його зростання, фаза зрілості, занепад) змінюються темпи економічного росту і рівень економічної активності.

Зародження нового ТУ проходить у надрах старого, і в своєму подальшому розвитку він поступово формує своє ядро.

Темпи економічного росту і рівень економічної активності ТУ підвищуються у фазі формування, досягають максимуму в фазі зростання, діють у фазі зрілості до вичерпання всіх можливостей подальшого вдосконалення і досягають мінімуму в фазі занепаду під впливом значного падіння прибутковості капіталовкладень у традиційні технології. Це спонукає до впровадження інновацій, здатних формувати ядро нового ТУ.

Інновації, інноваційні процеси ґрунтуються на нових рішеннях у галузях технологій, техніки, організації господарювання та будь-яких інших сферах життя діяльності людини.

Інноваційний процес - це сукупність прогресивних якісних змін, що мають місце в будь-якій складній виробничо-господарській системі, в тому числі і технологічних системах.

З широким впровадженням інновацій і створенням ядра нового ТУ починається його дія і заміщення ним попереднього ТУ.

Починаючи з промислової революції в Англії (кінець XVII ст.), в світовому техніко-економічному розвитку можна виділити дію п'яти ТУ, які послідовно змінювали один одного.

Перший ТУ (1790-1830pp.) - технологічні лідери Англія, Франція, Бельгія.

Ядро ТУ - текстильна промисловість, текстильне машинобудування, виробництво чавуну, обробка заліза, будівництво магістральних каналів, водяні двигуни.

Ключовий фактор - текстильні машини, бавовна, чавун.

Основні переваги - механізація виробництва та його концентрація на фабриках, що забезпечувало зростання продуктивності праці, масштабів та прибутковості виробництва.

Організація інноваційної діяльності в країнах-лідерах - наукові дослідження в національних академіях і наукових товариствах, місцевих наукових та інженерних товариствах; індивідуальне інженерне та винахідницьке підприємство; професійне навчання кадрів з відривом і без відриву від виробництва.

Основні економічні інститути - конкуренція окремих підприємців та малих фірм, їх об'єднання в партнерства з метою кооперування місцевого та індивідуального капіталу.

Режими економічного регулювання в країнах-лідерах - руйнування феодальних монополій, обмеження профспілок, світової торгівлі.

Другий ТУ (1830—1880 рр.) - технологічні лідери Англія, Франція, Бельгія, Німеччина, США.

Ядро ТУ— виробництво сталі, електроенергетика, важке машинобудування, неорганічна хімія, будівництво залізниць, пароплаводобудування, верстатно-інструментальна промисловість, чорна металургія.

Ключовий фактор— парові двигуни, верстати, вугілля, залізничний транспорт.

Основні переваги— зростання масштабів і концентрація виробництва на основі механізації праці з широким використанням парових двигунів.

Організація інноваційної діяльності в країнах-лідерах - формування науково-дослідних інститутів, прискорений розвиток професійної освіти і її інтернаціоналізація, формування національних і міжнародних систем охорони інтелектуальної власності.

Основні економічні інститути— концентрація виробництва у великі об'єднання, розвиток акціонерних товариств, здатних концентрувати капітал з обмеженою відповідальністю.

Режими економічного регулювання в країнах-лідерах - свобода торгівлі, обмеження державного регулювання, активізація галузевих профспілок, впровадження фабричного законодавства..

Третій ТУ (1880—1940 рр.) - технологічні лідери Німеччина, США, Англія, Франція, Бельгія, Швейцарія, Нідерланди.

Ядро ТУ - електронне, електротехнічне та важке машинобудування, виробництво і прокат сталі, лінії електропередач, кораблебудування, неорганічна хімія.

Ключовий фактор - електродвигуни, широке використання сталі.

Основні переваги - підвищення різноманітності та гнучкості виробництва на основі використання електродвигунів, зростання якості продукції, виробленої із сталі та інших металопродуктів, стандартизація виробництва, урбанізація.

Організація інноваційної діяльності в країнах-лідерах - створення відділів науково-дослідних робіт у фірмах, використання на виробництві вчених та інженерів з університетською освітою, створення національних інститутів та лабораторій, обов'язкова початкова освіта населення країни.

Основні економічні інститути - об'єднання фірм, концентрація та інтеграція виробництва в гігантські картелі та трести, панування монополій та олігополій, концентрація фінансового капіталу в банківській системі, відокремлення управління від власності.

Режими економічного регулювання в країнах-лідерах - розширення інститутів державного регулювання, державна власність на природні монополії та основні види інфраструктур.

Четвертий ТУ (1940—1980 рр.) — технологічні лідери країни Європейської асоціації світової торгівлі, Канада, Австралія, Японія, Швеція, Швейцарія.

Ядро ТУ - автомобілебудування, літакобудування, тракторобудування, кольорова металургія, синтетичні матеріали, органічна хімія, видобуток та переробка нафти, будівництво автошляхів.

Ключовий фактор - двигуни внутрішнього згорання, енергомісткі технології, енергія, нафта.

Основні переваги— масове виробництво серійної продукції з використанням конвеєрних технологій, стандартизація виробництв, розселення людей у приміських зонах.

Організація інноваційної діяльності в країнах-лідерах - створення спеціалізованих відділів науково-дослідних робіт, участь держави в сфері науково-дослідних робіт у більшості фірм, участь держави в сфері науково-дослідних та конструкторських робіт, розвиток середньої, вищої та професійної освіти, передача технологій шляхом ліцензій та інвестицій транснаціональними корпораціями.

Режими економічного регулювання в країнах-лідерах - розвиток державних інститутів соціального забезпечення, формування військово-промислового комплексу, державне регулювання економіки.

П'ятий ТУ (1980—2040 (прогноз) рр.) - технологічні лідери Японія, США, Німеччина, Швеція, країни ЄС, Китай, Корея, Австралія.

Ядро ТУ - електронна промисловість, обчислювальна техніка, програмне забезпечення, засоби телекомунікації, оптичні волокна, робототехніка, авіакосмічна промисловість, нові керамічні матеріали, інформаційні послуги.

Ключовий фактор - мікроелектронні компоненти.

Нові сектори, що формуються, - біотехнології, космічна техніка, нанотехнології та ін.

Основні переваги - індивідуалізація виробництва та споживання, підвищення гнучкості і розширення різноманітності виробництва, автоматизоване управління виробництвом, деурбанізація виробництва та населення на основі нових транспортних і телекомунікаційних технологій.

Організація інноваційної діяльності в країнах-лідерах - горизонтальна інтеграція науково-дослідних та конструкторських робіт, проектування виробництва та навчання, обчислювальні мережі та спільні дослідження, державна підтримка нових технологій, університетсько-промислове співробітництво, нові режими власності для програмного продукту і біотехнологій.

Режими економічного регулювання в країнах-лідерах - зменшення ролі державного регулювання, державне регулювання стратегічних видів інформаційної та комунікаційної інфраструктури, занепад профспілкового руху, зміни в державному регулюванні фінансових інститутів та ринків капіталу.

У структурі п'ятого ТУ поступово зароджується ядро шостого ТУ - біотехнології, космічна техніка, нанотехнології та ін.

Можливості зростання ефективності виробництв окремих галузей народного господарства та економіки в цілому визначаються передусім науково-технічним прогресом, його темпами та соціально-економічними результатами. Науково-технічний прогрес підтримується постійним процесом створення нових і вдосконалення застосовуваних технологій, засобів виробництва і кінцевої продукції з використанням досягнень в усіх сферах науки.

В сучасних умовах ефективність економіки, величина валового внутрішнього продукту та прибутковість підприємств визначається значною мірою рівнем використовуваних технологій.

Сучасним прогресивним технологіям притаманні такі риси:

- *малостадійність процесів*, що передбачає поєднання в одному агрегаті кількох технологічних процесів, які раніше виконувалися в окремих машинах чи апаратах;
- *маловідходність виробництва* та комплексне використання сировини;
- *високий рівень* комплексної механізації та автоматизації виробництва;
- *використання сучасних засобів мікроелектроніки* для інтенсифікації та контролю виробництва;
- *гнучкість виробництва* — його здатність швидко перебудовуватися на випуск нових видів продукції;

- *ресурсозбереження*, що гарантує можливість виробляти конкурентоспроможну продукцію з низькою собівартістю та високою прибутковістю та ін.

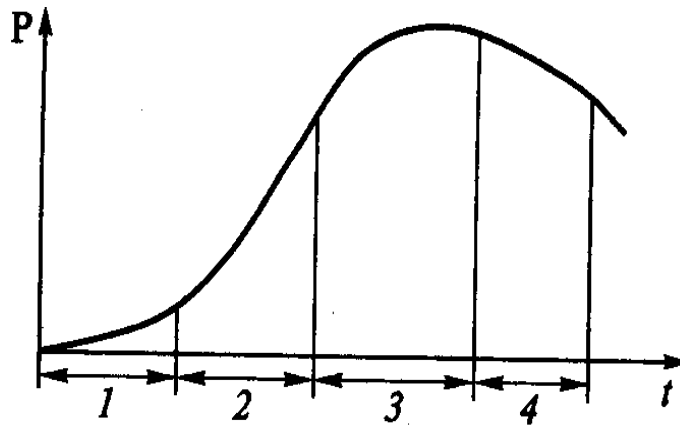


Рис. 2.2 - Життєвий цикл технології:

P — результат функціонування з урахуванням стадій життєвого циклу технології; t — час функціонування технології; 1 — стадія зародження технології; 2 — стадія росту технології; 3 — стадія зрілості та широкого використання технології; 4 — стадія занепаду технології

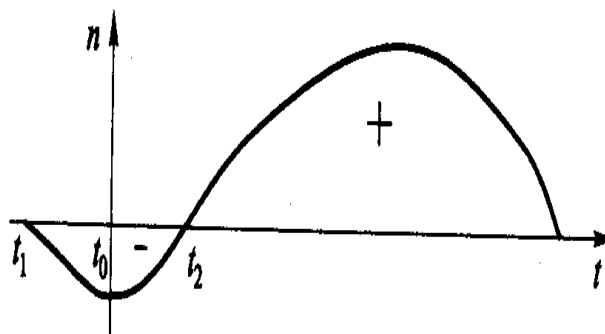


Рис. 2.3 - Динаміка прибутковості виробництва залежно від життєвого циклу технології:

n — прибутковість виробництва; t — час функціонування технології; t_1 — початок розробки технології; t_2 — початок використання технології на виробництві

Будь-яка технологія має свій життєвий цикл (рис. 2.2), який безпосередньо впливає на прибутковість підприємств, ВВП та розвиток економіки в цілому.

Від стадій життєвого циклу технології залежить і прибутковість чи витратність виробництва, які використовують цю технологію (рис. 2.3)

Якщо якесь виробництво використовує лише одну технологію, то йому на стадії занепаду цієї технології загрожує збиткова діяльність і банкрутство (рис. 2.3, стадія 4).

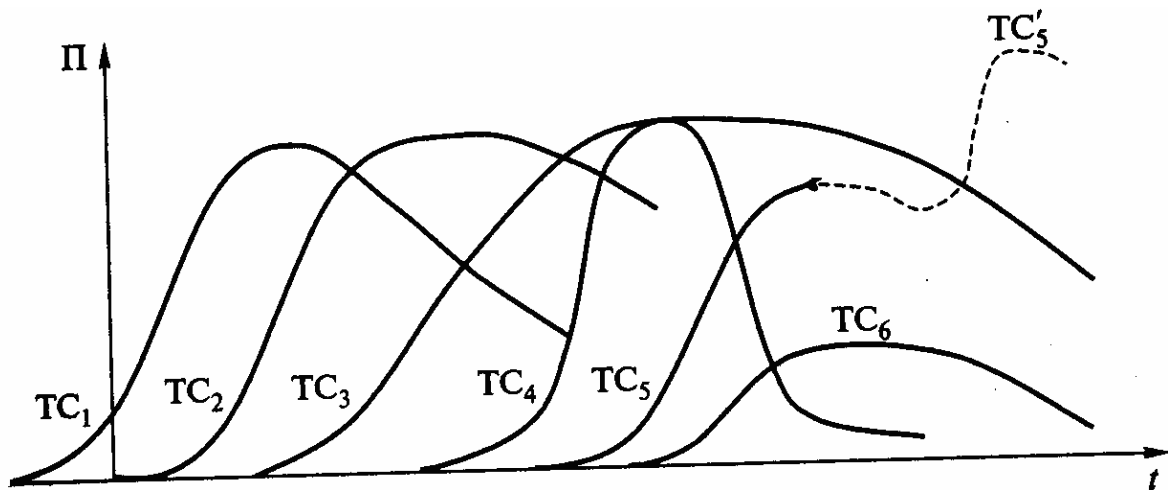


Рис. 2.4 - Динаміка прибутковості на конкурентоспроможному виробництві (підприємстві, галузі, регіоні):

П — прибутковість виробництва; *t* — час функціонування технологій; $TC_1, TC_2, TC_3, TC_4, TC_5, TC_6$ — життєвий цикл різних послідовно впроваджуваних технологій; TC'_5 — подовження життєвого циклу технології TC_5 за рахунок її модернізації

Для забезпечення конкурентоздатності кожне виробництво повинне створювати можливість послідовного впровадження технологій в часі, здатних вирівнювати динаміку прибутковості та її зростання (рис. 2.4).

Для окремих виробництв, підприємств, галузей, регіонів вкрай важливо мати резерв прогресивних технологій і вчасно їх впроваджувати з урахуванням занепаду використовуваних технологій.

Для розвитку економіки в цілому необхідно мати банк сучасних прогресивних наукоємких технологій, постійно поповнювати цей банк і на його основі формувати конкурентоспроможні високоприбуткові виробництва в усіх галузях народного господарства.

2.2. Стратегія майбутнього технологічного розвитку України

Стратегічний курс на економічний і соціальний розвиток України ґрунтується на структурній перебудові галузей народного господарства, технологічному оновленні промисловості, широкому використанні досягнень науки і техніки, на науково-технічному потенціалі, здатному забезпечити економічний прогрес України.

Це обумовлено тим, що Україна на початку ринкових перетворень мала значні можливості для розвитку своєї економіки, зокрема в науково-технічній сфері. Було створено науково-технічний потенціал, який за багатьма характеристиками відповідає рівню розвинутих країн світу. З окремих наукових напрямів, наприклад з матеріалознавства, зварювального виробництва, літако- та ракетобудування, біотехнологій, Україна і зараз зберігає провідні позиції у світі.

Загальна чисельність наукових працівників в Україні становить майже 200 тисяч осіб, серед них 4,1 тисячі докторів наук, 18,9 тисячі — кандидатів наук. Незважаючи на деяке скорочення наукових кадрів, Україна залишається серед розвинутих країн Європи за показниками насиченості економіки науковими кадрами.

Але прогнози аналітиків про те, що Україна та країни Східної Європи швидко підуть шляхом розвитку високих технологій та підйому економіки за прикладом деяких країн Азії і Далекого Сходу, не виправдалися. Невідповідним чином був відпрацьований з точки зору теорії управління процес ринкових перетворень, що призвело до різкого падіння ВВП протягом останніх років, скорочення обсягів високотехнологічних виробництв та науково-дослідної діяльності. На початку ринкових перетворень в Україні керівними стали такі гасла: "Ринок автоматично відрегулює всі проблеми нової країни", "Захід швидко прийме нас до своєї співдружності як рівних". Будь-яка західна продукція, як і спосіб життя, сприймалися за еталон, який сліпо наслідувався. Усе вітчизняне стало другосортним, неперспективним. Швидко і безконтрольно лібералізувалася зовнішня торгівля. Величезні кошти з економіки України були спрямовані на закупівлю різноманітної продукції з Заходу, в тому числі обладнання для промисловості, яке звичайно не могло бути найновішим і конкурентоздатним. Як наслідок розробки вітчизняних учених, конструкторів та інженерів стали непотрібними, а вони самі не — затребуваними.. Було розірвано єдиний ланцюг, який єднав власну науку і освіту з власною промисловістю.

Протягом останніх років на державному рівні здійснено низку важливих заходів у напрямку поліпшення державної науково-технічної політики. Так, у посланні Президента України до Верховної Ради України від січня 2000 року

"Україна: поступ у ХХІ століття. Стратегія економічної та соціальної політики на 2000—2004 роки" визначено, що основою стратегічного курсу, його визначальними пріоритетами мають стати опрацювання та реалізація державної політики, спрямованої на структурну перебудову промисловості та розвиток інноваційної моделі економічного зростання, утвердження України як високотехнологічної держави.

Така стратегія є основою сучасної державної політики, спрямованої на консолідацію суспільства. Економічний потенціал України складають:

- вигідне розташування, розвинена транспортна структура та наявність значних природних сировинних ресурсів;
- існуюча кадрова інфраструктура, яка спроможна у короткий термін реорганізуватись і розгорнути процеси створення та поширення інновацій;
- наявність численних інвестиційноспроможних галузей і підприємств, котрі використовують чи здатні використовувати сучасні високі технології;
- високий науково-технічний потенціал і незавантажені виробничі потужності;
- наявність міського внутрішнього ринку і спроможність до розширення зовнішнього.

Системою пріоритетів стратегії економічного та соціального розвитку України визначено:

- стабілізація і утворення умов прискореного зростання економіки, піднесення життєвого рівня населення;
- зростання і зміцнення науково-технічного та технологічного потенціалів держави, широке застосування науково-технологічних інновацій у вирішальних сферах економіки;
- здійснення активної аграрної політики, забезпечення необхідної адаптації підприємств АПК до умов ринкової кон'юнктури, зміцнення їх фінансового стану, створення в перспективі України як держави з високоефективним експортноспроможним сільським господарством;
- глибока перебудова соціальної сфери, активна політика випереджаючого зростання вартості робочої сили, інноваційне оновлення економіки, науки і виробництва.

Виходячи з конкретних геополітичних та історичних умов в країні, нагальною проблемою є розробка стратегії інноваційного розвитку і побудови економічного механізму її забезпечення в ринкових умовах.

Важливими напрямками в реалізації стратегії економічного та соціального розвитку України є концентрація наукового потенціалу на вирішення найбільш актуальних науково-технічних проблем, а також застосування тих технологій, які найбільшою мірою підготовлені до використання у виробництві.

Пріоритетами політики в промисловому та технологічному розвитку України є:

- концентрація ресурсів на проведенні фундаментальних і прикладних досліджень за напрямками, з яких Україна має значний науковий, технологічний та виробничий потенціал;
- запровадження програмно-цільового підходу до фінансування усіх секторів наукової сфери;
- впровадження ринкових механізмів підтримки нових технологій, розширення участі малого і середнього бізнесу в науково-технологічному розвитку;
- приведення системи правового захисту інтелектуальної власності у відповідність до міжнародних норм та введення інтелектуальної власності у господарський обіг;
- розвиток і впровадження сучасних інноваційних технологій.

Пріоритети України у розробці й впровадженні нових технологій повинні здійснюватися в рамках державних програм і проектів як у традиційних галузях економіки (металургія, енергетика, хімічна промисловість, сільське господарство), так і у нових високотехнологічних напрямках: освоєння космосу, розвиток авіації, біотехнологій, створення інформаційних і телекомунікаційних систем, нових речовин і матеріалів, а також засобів охорони здоров'я.

Слід зазначити, що використання високотехнологічних розробок у народному господарстві України майже вдвічі ефективніше за традиційні розробки.

Україна стане процвітаючою державою тільки тоді, коли зможе комплексно і ефективно освоїти в своїх інтересах території та ресурси, якими володіє. Але зробити це неможливо без тісної економічної і технологічної співпраці з

розвинутими країнами. Тому стратегічною метою для України повинно бути її входження до міжнародних науково-технічних потоків, які дозволяють модернізувати вітчизняне виробництво, забезпечити конкурентоспроможність основних галузей промисловості.

Сировинна база України

Географічна схильність сировини. На території України проводилися великі геологічні дослідження і геологорозвідувальні роботи, здійснювався інтенсивний видобуток мінеральної та іншої сировини. За останні 70 років розвідано більш 7000 родовищ, з яких близько 4500 перебувало в експлуатації. У зв'язку із цим по видобуткові, наприклад, залізних і марганцевих руд, вугілля, титану, ртуті, сірки, каоліну, графіту, будівельних матеріалів наша країна може займати провідне місце серед країн СНД. На території України, що має складну геологічну будову, виділяються кілька великих самостійних регіонів: Український щит з виходами на земну поверхню дуже прадавніх (докембрійських) кристалічних порід; Волино-Подільська та Скіфська плити; Львівсько-Волинська, Дніпропетровсько-Донецька й Причорноморська западини, заповнені осадовими відкладаннями потужністю в кілька кілометрів; гірські спорудження різного віку (Карпати, складчаста зона Добруджі, Кримські гори і Донецький кряж).

Український щит витягнутий у північно-західному напрямку від Азовського моря до північних границь республіки ~ 1000 км. Його площа становить приблизно 250000 кв. км. Він займає схід Рівненської й Хмельницької області, усю територію Житомирської й Кіровоградської області, значні частини Вінницької, Київської, Миколаївської, Одеської і Донецької областей. Вік прадавніх порід - 3,7 млрд. років, що відповідає віку земної кори планети.

Територія України і її сировинна база

Український щит складається з великих мегаблоків, розмежованих рухливими зонами глибинних розламів. Мегаблоки й зони розламів відрізняються різним геологічним розвитком, набором доданків їхніх гірських порід і корисних копалин. Щит складний магматичними та метаморфічними породами, перекритими малопотужною (0-100 м) осадовою товщею. Найбільш прадавні породи

(архейські - до 3700 млн. років) представлені вулканічними, уламковими (терригенними) і метаморфічними утворами. Близько 2600 млн. років тому на території Українського щита відбувалися потужні процеси метаморфізму й гранітизації. Внаслідок перетворення різних порід утворювалися величезні маси гранітоїдів. Пізніше ~ 1650 млн. років сформувалися піщаники, кварцити, а також Коростенський і Східноприазовський магматичні комплекси. На північно-заході щита ~ 140 млн. років утворювалися мінералогічні багаті граніти (пержанські). Північно-західну частину Українського щита називають Волинський мегаблок. У середині мегаблоку розташований Коростенський плутон, головним чином інструзивних порід, як основного складу (габро, лабродоріти, норіти й т.п.), так і кислого складу (граніти). До плутона примикає Овручеська западина, де на великій площі поширені овручеські кварцити. Середню частину Українського щита займає Кіровоградський мегаблок, складений в основному гранітоїдами. Уздовж нього проходить Криворізько-Кременчуцька зона глибинних розламів із серією протяжних складок, складених метаморфізованими осадовими - вулканогенними породами криворізької серії із численними родовищами залізних руд. У західній частині щита (Рівненська обл.) проходить смуга базальтів. Осадові утвори на щиті в цьому місці малопотужні, у багатьох місцях вони змиті й на земній поверхні оголюються прадавні кристалічні породи. Дніпровско-Донецька западина являє собою глибокий прогин північно-західного простягання довжиною 600 км. і шириною до 274 км. (Вона охоплює Чернігівську, Полтавську, Сумську й Харківську області Лівобережжя Дніпра). На півдні западина переходить у Донецький басейн. Вона заповнена опадами палеозойського, мезозойського й кайнозойського віку. Тут по схилах долини Сіверського Дінця у вигляді екзотичних скель із крутими обривами оголюються породи юрського та крейдового віку. В осадовій товщі грабена (найбільш зануреної частини) залягають потужні шари кам'яної солі, які утворюють соляні куполи, два з яких виходять на поверхню землі в Полтавській і Сумській областях.

Складчастий Донбас утворювався під час герцинського орогенезу й складний песчано-глинистою товщею із прослоями вапняків і кам'яних вугіль кам'яновугільного віку. Породи палеозою добре оголені й на півдні регіону на поверхню виходять осадові-вулканогенні породи різного віку. У регіоні чітко виражені кам'яновугільні відкладання. Сумарна потужність усіх відділів кам'яновугільної системи перевищує 10 км. Унизу товщі переважають вапняки, вище залягає потужна товща, у якій перемежуються піщаники, алевроліти, прошарок вапняків і вугілля. На півдні Донбасу поширені песчано-глинисті породи й вапняки. Відкладання четвертинного періоду перекривають більш прадавні породи. Вони представлені на вододілах лесовими суглинками, а в долинах рік - піщаниками. У Карпатському регіоні виділяють східну, гірську й західну частини. Уздовж головного вододілу Східних Карпат проходить зона, складена піщаниками. На південно-заході Східних Карпат перебуває вулканічна зона, складена андезитами, ліпаритами, базальтами й туфами.

Кримські гори складені вапняками й піщаноглинистими породами, прорізними вулканічними утворами. Поруч із м. Сімферополем на земну поверхню виходять вапняки самої прадавньої породи (пермської системи). Таврична серія перешаровуються темно-сірими, коричнюватими, зеленуватими аргілітами, щільними алевролітами, рідше піщаниками й вулканічними породами потужністю до 1000 м. Базові породи зім'яті в дрібні складки й порушені скиданнями з утвором тавричної серії: глини, піщаники з вуглистими прошарками, а також вулканогенні породи - спіліти, кератофіри, туфіти, туфобрекції, що складають вулканічний масив Карадаг. Зустрічаються масиви діорит - порфірів. Регіон багатий глинами, органічними вапняками, конгломератами, мергелями, рифовими вапняками й піщаниками.

Загальна характеристика сировинної бази України

Промисловість України повністю забезпечена будівельними матеріалами: будівельним і облицювальним каменем (граніти, гнейси, сієніти, магматити, кварцити, базальти, мармури й ін.), пильними вапняками, будівельними пісками, цегляно-черепичною сировиною. Багата Україна й сировиною для хімічної про-

мисловості - сіркою, кам'яною й калійною солями, крейдою й ін. Поклади самородної сірки зосереджені в Передкарпатті; значні запаси повареної солі перебувають у Закарпатті, Передкарпатті, в Донбасі; різноманітна мінералізація соляних озер Присіваш'я. У металургійній промисловості широко використовуються такі неметалічні копалини як флюсові вапняки, доломіти, вогнетривкі глини, динасові кварцити, формувальні піски, які переробляються на Балаклавському і Комсомольському флюсових комбінатах, Докучаєвському і Новотроїцькому флюсово-доломітному комбінаті. Важливе місце серед неметалічної сировини займає технічна сировина. Більш 50% виробництва графіту в країнах СНД припадає на Україну. Основні запаси його зосереджені в Побужжі, Криворіжжі, Приазов'ї (Завальєвське, Троїцьке родовища). Мусковітні пегматити розвинені на Українському щиті, цеоліти - у Закарпатті та Криму. Більшу практичну цінність мають бентонітові глини, відкриті в Черкаській, Кримській і Закарпатській областях. У Закарпаття до того ж розвідане родовище бариту (Беганське). У багатьох областях є значні запаси сировини для керамічної та скляної промисловості, представлені польовими шпатами, каолінами й скляними пісками. Часто той самий вид копалини використовується в декількох галузях промисловості: графіти - вогнетривкої, електродної, машинобудівної, олівцевої; каолін і тальк - керамічної, паперової, гумової, хімічної, вогнетривкої, медичної; пегматит - скляної, абразивної, керамічної; кварцові піски - скляної, машинобудівної, будівельної галузі й ін.

Паливо-енергетичні ресурси відіграють виняткову роль в економіці будь-якої країни, у тому числі і у нашої. У Криму та Українських Карпатах давно відомі природні виходи нафти й газу. На Керченському півострові вони зв'язані в основному з викидами грязьових вулканів; у Карпатах і Передкарпатті - виділяються із тріщин у глинах, глинистих сланцях і піщаниках, розкритих у процесах утворення й руйнування гір. У м. Борислав наприкінці вісімнадцятого століття нафта добували за допомогою колодязів. За останні 30 років на Україні виявлене більш 150 нових нафтових, нафтогазових, газоконденсатних і газових родовищ. Україна має три нафтогазоносні провінції: Карпатська,

Дніпровсько- Донецька й Кримсько-Причорноморська. Найбільш потужна з них – Дніпровсько-Донецька провінція розташована на території Харківської, Дніпровської, Полтавської, Сумської і Чернігівської областей. Вона дає більш 80% видобутку нафти й газу України. У геологічному відношенні це велика ущелина в земній корі глибиною 2,5-10 км і шириною 75-130 км, що простирається на відстань 800 км із північно-заходу на південно-схід, заповнена осадовими породами (глини, сланці, піски, піщаники, мергелі, вапняки), вулканічними породами (діабази, туфи, фоноліти і ін.), гіпсом, зіллям й ангідритом. Соляні куполи й складки часто містять промислові родовища нафти й газу, яких зараз виявлене більш 120. Промислову цінність представляють родовища Щебелинське, Західно-Крестищенське та Єфремівське, сумарні запаси яких становлять більш 970 млрд. кубів газу. Уже добуто в провінції 133 млн.т. нафти та близько 832 млрд. куб.м. газу. При розкритті покладів нафти й газу, що розташовуються на глибині 354 - 5800 м, та перебувають у надрах під тиском 4-68 МПа при температурі від 22 до 125 градусів, шпари звичайно фонтанують з дебітом 10-2156 тис. куб.м/доб. газу й 5 - 500 т/доб. нафти. Нафтогазоносні породи представлені переважно піщаниками з пористістю 5-31%. По нафті лідирують родовища Чернігівської й Полтавської областей, які раніше давали до 71% нафти, добутої за весь час розробки всіх родовищ Дніпровсько-Донецької западини.

Перспективи пошуків паливно-енергетичних ресурсів

Нафтоносні провінції України займають значну площу, яка вивчена глибинним буравленням поки ще нерівномірно, є більші ділянки, де буравлення проводилося обмежено або зовсім не проводилося. Тому залишилися досить перспективними за нафтогазоносністю палеозойські осадові породи Дніпровсько-Донецької й Кримсько-Причорноморської провінцій, а також осадові породи Карпатської провінції на глибині більше 4500 м. Обнадіюють останні результати пошуків горючих копалин. Так, в 1985 р. з гранітів фундаменту западини в Сумській області на шпарі Хухрянська на глибині 3200 - 3280 м отриманий фонтан дебітом 58 куб. м /доб. нафти й 69 тис. куб.м/доб. газу. Це перше на Укра-

їні промислове скупчення цінного палива у вивержених породах. Концепція про утворення родовищ нафти й газу шляхом їхнього переміщення з-під земної кори в осадовий чохол обґрунтувала перспективність пошуку горючих у фундаменті, складеному гірськими породами прадавнього віку. Це підтвердила шпара Лапушнянська, де вдарив фонтан, дебіт якого склав 300 т/доб. нафти й 500 тис. куб. м/доб. горючого газу. Для порівняння відзначимо, що зі старих шпар Карпат у рік добувається тепер ~ 120-150 т. нафти.

Кам'яні й бурі вугілля. Це паливо широко використовується тепловими електростанціями, багатьма заводами й комбінатами чорної металургії, комунальними підприємствами, у хімічній та інших галузях промисловості. З однієї тонни кам'яного вугілля можна витягти 700-750 кг коксу, 30-35 кг смоли, 300-320 куб.м газу, 10-11 кг сирого бензолу, 80-90 кг аміачної води. Кожний із цих продуктів у свою чергу є джерелом нових коштовних з'єднань або ж сировиною для нових штучних матеріалів. Тільки в смолах утримується понад 400 різних хімічних сполук (толуол, нафталін, феноли, ксіноли й ін.) Коксовий газ містить ~ 25% метану й 60% H_2 .

2.3. Історія розвитку «техніки» і «технології»

Поняття «технологія» уперше з'явилося в Європі по одним джерелам в 1772 г, по інших - 1777 г. У вітчизняну наукову літературу даний термін проникнув лише в 1807 г з виходом першої частини підручника за хімічною технологією І. А. Двигубського «Початкові підстави технології, або коротке показання робіт, вироблених на заводах і фабриках». З публікацією першого тому книги В. І. Севергіна «Накреслення технології мінерального царства» (1821 г), випуску першого номера збірника «Технологічний журнал» (1840 г) і підручника П. А. Ильєнкова «Курс хімічної технології» (1851 г) він затверджується в хімії як спеціальний термін.

В інших галузях практичної діяльності людей і науці його заміняли такі терміни, як «мистецтво», «інженерне мистецтво», «ремесло».

Україна в XVIII в. ще не мала у своєму розпорядженні промисловість. Процес одержання товарної продукції називали ремеслами. Лише із зародженням наприкінці XVIII - початку XIX ст. інженерної діяльності поняття «ремесло» заміняють спочатку «справою», потім «мистецтвом» і тільки в хімії «технологією».

Тоді терміна техніка ще не було, його заміняли «знаряддя» і «приналежності». Точного часу проникнення в Україну терміна «техніка» не встановлено.

Термін «техніка», по суті, заміняв нинішнє поняття «технологія». Під ним часто мали на увазі професійну, цілеспрямовану, інженерну або іншу творчу діяльність у певній області.

В 40-і - 50-і роки поточного сторіччя у вітчизняній літературі відбувається диференціація понять технологія й техніка.

Виділення технології в самостійну наукову дисципліну, відокремлює її від практичної, визнання терміна як самостійного поняття - явище цілком обґрунтоване. Термін же «техніка» не виділений, по суті він розчинився в першому.

У процесі еволюції понять «техніка» і «технологія» можна встановити особливості, що характеризують їхню сутність.

Одна з них - об'єднання об'єктивного й суб'єктивного в наведених поняттях, друга - діалектична єдність їх об'єктивних частин у процесі розвитку форми й змісту.

Із цього можливо зробити висновок:

- при визначенні напрямків розвитку суспільного виробництва й економіки в цілому відривати техніку від технології не можливо;
- для вивчення законів і закономірностей розвитку виробництва й окремих виробничих систем необхідно шляхом диференціації технології розкрити її протилежності й встановити зв'язок між ними;
- суб'єктивна частина технології не може бути однозначною, це різностороння й різнопланова система;
- змістом діалектичної єдності технології й техніки залишається технологія.

Періоди розвитку понять «техніка» і «технологія»

Виділяють шість періодів розвитку понять «техніка» і «технологія».

1) (початок XIX в. - третя чверть XIX в.) Проникнення терміна «технологія» у спеціальну літературу і його закріплення в хімії й хімічних виробництвах.

2) (третя чверть XIX в. - кінець XIX в.) Поширення терміна «техніка» і його тлумачення як сукупності навичок, умінь, прийомів і знань по оволодінню силами природи.

3) (кінець XIX в. - перша чверть XX в.) Панування терміна «техніка» і тлумачення його як майстерності в окремих сферах людської діяльності.

4) (друга чверть XX в.) Відродження терміна «технологія», його поширення. Технологія диференціюється на наукову й практичну. Терміном техніка стали позначати в основному матеріальні носії праці.

5) (третя чверть XX в.) Строге розмежування термінів «техніка» і «технологія» при подальшій диференціації останньої (описова, інструктивна, контрольна і т.д.). Зроблена спроба сформулювати предмет теоретичної технології: «...наука, що вивчає процеси цілеспрямованого перетворення форм існування матерії...».

6) (остання чверть XX в.) Подальша диференціація технології, становлення й розвиток її теоретичної частини. Термін «техніка» остаточно відділений і став цілком самостійним.

Види технології

На всіх ієрархічних рівнях організації технологія ділиться на практичну (об'єктивну), наукову й теоретичну (суб'єктивні).

Із практичною технологією безпосередньо зв'язана наукова, а з науковою - теоретична.

Практична технологія - це відпрацьована досвідом сукупність процесів і операцій по створенню певного виду споживчої вартості.

Дана технологія може бути представлена, зображена, описана і т.д.

Завдання діючої технології міняються від умов її функціонування. До основних завдань в області матеріального виробництва відносять: вишукування й

реалізацію засобів інтенсифікації технологічних процесів; контроль технології засобів виробництва, зміну умов виробництва; підготовку виробництва до випуску нових товарів або товарів поліпшеної якості.

Характерними ознаками об'єктивної діючої технології є: динамізм, конкретність, матеріальна обумовленість і логічність (враховуючи послідовність дій, операцій, рухів).

Динамізм технології відображає виконання яких-небудь процесів, рухів, дій, проміжні стани яких можна зобразити у вигляді умовних позначок, малюнків, схем, креслень, а повністю - за допомогою сучасних технічних засобів (телебачення або словесного опису). Це можуть бути виробничі процеси (як одержати хімічне волокно), фізіологічні (як зробити зачіску), управлінські або інструктивні (як обробити інформацію й ухвалити рішення), а також творчі (як одержати нові технології).

Ці процеси відбуваються при обов'язковій участі людини завдяки її творчості й праці. Простими моментами процесу праці є: доцільна діяльність, або сама праця, предмет праці й засоби праці. На даній тріаді засновані всі види діяльності, будь-яка технологія й будь-яке виробництво. Два інших елемента продуктивних сил - предмети й засоби праці, сукупність яких називають засобами виробництва. Предмети праці - усе те, на що вона спрямована. Самі по собі вони не створюють динаміки, а виступають лише як матеріальні носії цілеспрямованих впливів, у результаті чого вони або переміщуються в просторі, або переходять із одного стану в інший, або змінюють свою структуру, перетворюючись поступово в споживчу вартість або товар.

З'єднання праці з її предметом і становить зміст технологічного процесу перетворення останнього в готову продукцію, суть взаємодії людини із природою.

Конкретність технології відбивається в цілеспрямованості її процесів до досягнення певного результату. Корисність речі, властивість предмета задовольняти яку-небудь потребу людини називається споживчою вартістю, а якщо вона призначена для обміну на ринку - товаром.

Технологія цікавиться товарами або споживчою вартістю з позиції конкретизації поставленого завдання й уточнення технологічних процесів, тому що образ кінцевої продукції диктує її вид, необхідні засоби виробництва й кваліфікацію виконавця. Якщо зневажити конкретизацією споживчої вартості, одержимо абстрактну, або теоретичну, технологію.

Конкретність тісно пов'язана з *матеріальною обумовленістю* технології, яка припускає наявність трьох компонентом об'єктивного миру: предметів, засобів праці й самої праці. Сучасні масштаби цих компонентів такі, що вимагають строгого контролю як внутрішніх процесів, так і зовнішньої взаємодії із природою.

Сучасна наукова технологія покликана не просто вивчати й проектувати виробничі системи, а реалізовувати найбільш ефективні з них або забезпечити нові впливи на предмети праці, які б значно перевершували існуючі по продуктивності, швидкості, безпеці й економічності.

Зовнішня матеріальна обумовленість припускає економічну й екологічну збалансованість виробництва з навколишнім середовищем.

Сучасна наукова технологія повинна не тільки вибирати й проектувати найбільш ефективні процеси створення споживчої вартості, але й обґрунтовувати збалансованість виробництва з навколишнім середовищем.

Логічність (послідовність дій, операцій, рухів) технології - це впорядкованість у часі й просторі основних, допоміжних і обслуговуючих процесів, їх повний зв'язок по всіх параметрах (продуктивність, швидкість і т.д.). Логічність звичайно спрацьовується тривалий час досвідченим шляхом, практикою, випробуванням і перевіркою як окремих процесів, так і їх сукупності в реальних умовах виробництва й навколишнього середовища. У цьому випадку виробляються також необхідні навички у виконавців, вимоги до виробничого процесу, дотримання правил техніки безпеки і т.д. Усе це необхідно для досягнення головної мети - одержання товару (споживчої вартості) того виду й тих властивостей і якостей, які необхідні споживачеві.

Наукова технологія вивчає і узагальнює досвід створення споживчої вартості.

Предмет її вивчення - процеси взаємодії засобів, предметів праці й навколишнього середовища при створенні всього різноманіття споживчої вартості.

В області матеріального виробництва її *завдання* наступне: вивчення закономірностей протікання процесів перетворення предметів праці в продукцію або товари; вишукування прогресивних способів впливу на предмети праці, їх перевірка; розробка заходів щодо захисту природи; вибір і проектування найбільш ефективної й безпечної практичної технології.

Теоретична технологія вивчає діалектику технології й можливість використання законів розвитку природи й суспільства для перетворення матеріального й духовного миру людини.

Предмет її дослідження - процеси розвитку перетворюючої діяльності людини.

Основні завдання: пізнання законів взаємодії людини із природою; вивчення можливостей і умов практичного застосування пізнаних законів або закономірностей; розробка, обґрунтування й експериментальна перевірка нових технологічних процесів.

Основна проблема теоретичної технології належить до розвитку системи «людина-природа».

Вона полягає в тому, щоб розробити стратегію й тактику оптимального розвитку людської цивілізації на найближчу перспективу.

Головним критерієм і одночасно обмежуючою умовою при розв'язанні основної проблеми повинно бути виконання вимоги про неприпустимість переростання відносин між протилежностями в антагоністичні (наприклад, протиріччя між природою й технікою, між людиною й природою та ін.).

З основною проблемою пов'язано багато інших проблем, таких як спеціалізація й інтеграція, систематизація процесів і їх форм, класифікація наук, природних і технологічних процесів.

Статус технології

Статус технології можна визначити у такий спосіб: практична технологія, яка представляє суть процесів взаємодії людини з природою, основу її життєдіяльності й досвіду є об'єктивна реальність і критерій істини в пізнанні природи.

Вона є предметом дослідження багатьох наук, у тому числі наукової технології, що вивчає технологічні процеси самі по собі, і теоретичні, що вивчають діалектикові технології й загальні процеси, властиві багатьом видам людської діяльності. У цьому відбита суб'єктивна сторона технології, її науковий статус.

Загальнотеоретичний, або загальнонауковий, її статус полягає у тому, що практика людини є критерієм істини в пізнанні природи, відображає природні процеси, або об'єктивні закони розвитку останньої.

Суспільний статус технології визначається її значимістю в житті людини й впливом на форми виробництва, тісним взаємозв'язком з споживчою вартістю, відносинами між людьми в процесі суспільного виробництва, а також своєю доцільністю.

Метаморфози технології

Розвиток технології в будь-якій сфері людської діяльності (матеріальна, соціальна й духовна) супроводжується відповідним прогресом техніки при взаємних переходах їх один в одного (метаморфози).

Перша метаморфоза технології: природна технологія, що розвивається спонтанно, перетворилася в гомотехнологію, що розвивається свідомо, цілеспрямовано. Причини ж її виникнення - в інформаційній насиченості певного виду матерії й зміна зовнішніх умов її існування.

Спочатку наслідування природа носила нерегулярний характер, а наслідувальна технологія була долею окремих індивідів, які швидко розвивалися фізично й розумово, передаючи ці здатності в спадщину й шляхом навчання молодих осіб. У цей період майже вся технологія була ручною: елементарні житла у вигляді гнізд, ліжка і одяг з листів. У міру пізнання природи все це ускладнювалося, вимагаючи більш тривалого навчання.

Поява елементарних знарядь праці розширила пізнання природи.

Технологія ускладнилася, вимагаючи спочатку колективних зусиль, потім залучення тварин, інших природних сил. Це вимагало розвитку різних пристосувань у комбінації з інструментами. Стали розвиватися знаряддя праці,

виросло озброєння технології. З цього моменту почалася її спеціалізація: окремі операції й рухи стали переходити в обладнання і пристосування.

Так виникла техніка.

Відбулася друга метаморфоза технології - перехід частини процесів у технічні обладнання. Технологія тут стала функціонуванням даних обладнань: млина, вітрила і т.д.

Усі ці обладнання й пристосування вимагали керування з боку людини. Збільшення енергетичного оснащення техніки викликало механізацію процесів керування знаряддями праці. З'явилася більш складна в порівнянні з колишньою техніка. Окремі машини поєднуються в комплекси, потім в агрегати й автомати. Технологія перетворилася як би у функціональний придатак техніки. Це третя метаморфоза технології (автотехнологія), яка багатьма фахівцями, істориками й філософами прийнята за істину в останній інстанції. При цьому на перший план висувуються сама техніка й технічний процес і вбирається з поля зору людський досвід (технологія).

У генетичному коді живих організмів зосереджена та інформація, відповідно до якої розвивається певна особа того або іншого виду й класу. До генетичного коду природа прийшла спонтанно. Доводиться тільки дивуватися, наскільки генетичний код по своїх розмірах менше тієї технічної документації, яка сьогодні супроводжує, наприклад, виробництво автомобіля. Це свідчить про надзвичайне відставання людських досягнень від досягнень природи. Нам потрібно ще довго вчитися в неї, щоб трішки наблизитися к подібним результатам.

Найбільш близька до розв'язання завдання саморозмноження прецизійна технологія, що займається створенням мікроелектронних схем на кристалах (мікроелектроніка).

Більші перспективи відкриваються з використанням досягнень мікробіології, рідких кристалів і голографії. Усе це можна назвати передумовами четвертої метаморфози технології, у результаті якої в техніку повинні перейти й процеси розмноження технології. Це стане можливим тільки після повного розшифрування місії генів і освоєння синтезу білка. Четверта метаморфоза настане за

межами ХХ в., десь в 2080 р. і буде тривати не менш 150 років, поки не охопить основну частину матеріального виробництва. Паралельно буде відбуватися культурна революція. Тому даний період можна йменувати біотронно-культурною революцією.

П'ята метаморфоза технології, мабуть, відбудеться десь в 2180-2230 рр. у результаті передачі інтелектуальних здібностей людини техніці, заснованої на біосинтезах, біотронном виробництві. Це період можна назвати біоінтелектуальною революцією, яка охопить основні області людської діяльності, звільнивши її від турбот про матеріальне виробництво.

Шоста метаморфоза технології буде супроводжуватися прискоренням природних процесів, що приведе до поліцивілізації й освоєнню Сонячної системи (початок ХХV).

Строки настання метаморфоз технології повинні бути уточнені комплексними дослідженнями із застосуванням глобального моделювання природних, соціальних процесів і техногенезу.

3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

3.1. Технологічні процеси в природі

3.2. Діалектика взаємозв'язку техніки й технології

3.3. Класифікація технологічних процесів та їх основні види

3.4. Виробничі та технологічні процеси, типи виробництв

У багатьох технологічних системах процеси обробки вихідної сировини або продуктів пов'язані із зовнішніми фізичними умовами, у яких вони протікають (концентрації речовин, температура, тиск і т.д.) і супроводжуються виділенням або поглинанням енергії. Змінюючи ці умови, затрачаючи енергію на проведення хімічних, фізико-хімічних, механічних і інших процесів або відводячи енергію (у випадку одержання тепла за рахунок хімічних або ядерних реакцій) ми можемо регулювати процеси фізичної і хімічної зміни речовин, а отже, склад і властивості одержуваних продуктів.

3.1. Технологічні процеси в природі

Технологічні системи оперують енергіями величезної потужності, більша частина яких виходить за рахунок енергії хімічних реакцій окиснення органічних палив або за рахунок енергії ядерних перетворень. Крім того, вони характеризуються високою енергонапруженістю, у зв'язку із чим завданням інженерів і економістів стає зниження маси технологічного обладнання, що доводиться на одиницю одержуваної або споживаної потужності (кг/кВт). По цьому показникові наші технологічні системи суттєво відстають від кращих світових систем на десятки років, хоча ще у недавній час воно було значне менше. Основним законом багатьох технологічних систем є «Закон збереження матерії й енергії». Він виконується у всіх природних явищах і процесах. Закон сформульований і обґрунтований М.В.Ломоносовим в 1756-1759 р.р. Його формулювання полягає в наступному «В ізольованій системі сума мас і енергії постійна». Однак, слід підкреслити, що зміна енергії в хімічних реакціях відносно мала, тому Закон можна розглядати у двох аспектах:

- в ізольованій системі сума мас - величина постійна;
- в ізольованій системі сума всіх видів енергії — величина постійна. Для ядерних процесів такий поділ не зовсім правомірний, тому що в них виділення енергії звичайно дуже велике й це може викликати зміну величини маси системи.

Багато технологічних систем і автоматичні комплекси базуються на законі сталості складу: «усяка хімічно індивідуальна речовина має завжди той самий кількісний склад незалежно від способу його одержання». Цей закон подає інформацію про якість і чистоту речовини. Критерієм чистоти, як правило, є фізичні властивості: маса, щільність, температура кипіння й плавлення, будова кристалів і т.п. Закон сталості складу повністю виконується для газоподібних і рідких речовин, і для деяких кристалічних матеріалів (діоксид титану й ін.) У технологічних системах часто використовується закон еквівалентів, який стверджує, що «усі речовини реагують між собою в еквівалентних відносинах». Поняття хімічного еквівалента часто використовується в технологічних розрахунках при оцінці електрохімічних процесів, у розчинах і т.д. Відомо, що рух -

це спосіб існування матерії. У принципі, в об'єктивному світі немає нічого, крім матерії, що рухається за своїми законами. Рух може міняти свої форми, переходячи з однієї форми в іншу. Відповідно до форм руху умовно розрізняють і наступні види енергії: механічна, теплова, електрична, хімічна, атомна й ін. Усі ці види енергії в кількісному відношенні зв'язані між собою відповідними постійними еквівалентами.

Термодинаміка й системи технологій

Закономірності перетворення одного виду енергії в інший, часто використовувані в технологічних системах, вивчає макрофізична галузь науки - *термодинаміка*. Методом побудови класичної термодинаміки є так званий феноменологічний метод, коли термодинамічні закономірності встановлюють на підставі узагальнення експериментальних даних і вивчення різних процесів, що відбуваються в рівноважних макроскопічних системах часток, що складаються із великого числа.

Застосування такого методу дозволяє використовувати загальні термодинамічні співвідношення для опису процесів, що протікають у різних областях техніки, фізики, і хімії. Важливо відзначити, що термодинаміка ґрунтується на експериментально встановлених законах - *початках термодинаміки (або трьох Законах)*. *Перший закон або Перший початок термодинаміки* є вираженням загального Закону збереження й перетворення енергії стосовно до теплових явищ і процесів. *Другий закон або Другий початок термодинаміки* характеризує умови протікання й напрямку мимовільних процесів, що відбуваються в навколишній нас природі з макроскопічними тілами. *Третій закон або Третій початок термодинаміки* визначає протікання рівноважних ізотермічних процесів при температурах, що прагнуть до абсолютного нуля без зміни ентропії, і дозволяє визначити властивості тіл при дуже низьких температурах. У технологічних системах особливо широко використовуються перші два закони термодинаміки. Якщо робота відбувається системою тільки для подолання сил зовнішнього тиску, то $Q=U+L$. Це співвідношення є математичним вираженням Першого закону термодинаміки, тобто кількість теплоти, повідомлюване системі,

витрачається на зміну внутрішньої енергії системи і на здійснення системою роботи.

Закони природознавства широко застосовуються в багатьох технологічних системах.

3.2. Діалектика взаємозв'язку техніки й технології

Діалектика взаємозв'язку техніки й технології носить цілком чіткий характер. Між матеріальними технічними об'єктами (технікою) і технологічною формою руху матерії (технологією) виникають, по суті, ті ж відносини, що й між технічним об'єктом і технологічною операцією.

Технологія детермінує розвиток техніки, є провідною стороною в цьому процесі, а технологічна революція викликає загальнотехнічну революцію та управляє нею.

Інший вид відносин між технікою й технологією обумовлений процесами їх спільного функціонування. Функціонування техніки викликає заздалегідь намічені зміни в технологічному русі. Відношення техніки і технології в даному аспекті - це відношення керуючого й керованого.

Сучасні технології

В XX ст., особливо із другої його половини, відбулася поява ряду нових технологій: біотехнологія органічного синтезу штучних речовин із заданими властивостями, технологія штучних конструкційних матеріалів, мембранна технологія штучних кристалів і надчистої речовини, лазерна, ядерна, космічна технології й, нарешті, інформаційна технологія.

Інформаційна технологія

Важливою властивістю інформаційної технології є те, що для неї інформація є не тільки продуктом, але й вихідною сировиною.

Більше того, електронне моделювання реального миру, здійснюване в комп'ютерах, вимагає обробки незмірно більшого обсягу інформації, чим містить кінцевий результат.

Електронне моделювання стає невід'ємною частиною інтелектуальної діяльності людства.

Народження нових технологій завжди носило революційний характер, але, з іншого боку, технологічні революції не знищували класичних традицій. Кожна попередня технологія створювала певну матеріальну й культурну базу, необхідну для появи наступної.

Кожна зміна поколінь засобів інформаційної техніки і технології вимагає перенавчання й радикальної перебудови інженерного мислення фахівців, зміни надзвичайно дорогого технологічного встаткування та створення більш масової обчислювальної техніки.

Це встановлення постійних еволюційних темпів носить досить загальний характер, тим більше що передова область техніки і технології визначає характерний ритм часу технічного розвитку в цілому.

Інформаційна технологія має інтегруючу властивість по відношенню як до наукового знання в цілому, так і до всіх інших технологій. Вона є найважливішим засобом реалізації, так званого формального синтезу знань. В інформаційних системах на комп'ютерній базі відбувається своєрідний формальний синтез різнорідних знань.

Наслідки технології і її майбутнє

Технологія - це засіб створення штучного миру.

Отже, вона виявляє певний екологічний тиск на природне середовище.

Небезпечним цей тиск стає тоді, коли його інтенсивність перевищує регенеративний потенціал природи.

Головна небезпека технологічного тиску на природне середовище - звуження різноманіття форм життя, що в еволюційній перспективі знижує виживаність біосфери в цілому.

Коріння цієї проблеми носило інформаційно-генетичний характер, і її розв'язок повинен бути досягнутим на основі злиття інформаційної та генетичної галузей технології.

Один зі шляхів вирішення даної проблеми це формування інформаційної інфраструктури техносфери, яка дозволить підвищити ефективність технологі-

чних виробництв і їх розвитку майже до теоретичних меж і знизити ступінь еволюційного ризику технології.

Можна сказати, що в цілому інформатизація суспільства підвищує ступінь біосферосумісності.

Таким чином, найважливіше значення інформаційної технології полягає в тому, що вона відкриває шляхи науково-технічного прогресу без подальшої масово-енергетичної експансії, що повинне сприяти підтримці екологічної рівноваги біосфери.

Керування будь-яким технологічним процесом або об'єктом у формі ручного або автоматичного впливу можливе лише при наявності вимірювальної інформації про окремі параметри, що характеризують процес або стан об'єкта.

Технологічний процес - частина виробничого процесу, що містить цілеспрямовані дії по зміні й /або/ визначенню стану предмета праці.

Виробнича сфера - сукупність галузей народного господарства й видів діяльності, що створюють матеріальні блага у вигляді продуктів, енергії, у формі переміщення вантажів, зберігання продуктів, сортування, упакування та інших функцій, що є продовженням виробництва у сфері обігу.

Невиробнича сфера - сукупність галузей, підприємств, організацій, безпосереднім образом зв'язаних і визначальних образ і рівень життя людей, їх добробут, споживання.

Технологічний процес - частина виробничого процесу, що містить цілеспрямовані дії по зміні та/або/ визначенню стану предмета праці.

Під зміною стану розуміють зміну форми, розмірів, фізичних властивостей і т.п.

До предметів праці належать заготовки та вироби.

Основні вимоги до технологічного процесу:

1. Технологічний процес розробляється для виготовлення або ремонту виробу або вдосконалювання діючого технологічного процесу відповідно до досягнень науки й техніки.

2. Технологічний процес розробляється для виробів, конструкція яких відпрацьована на технологічність.

3. Технологічний процес повинен бути прогресивним і забезпечувати підвищення продуктивності праці і якості виробів, скорочення трудових і матеріальних витрат на його реалізацію.

4. Технологічний процес розробляють на основі наявного типового або групового технологічного процесу, а при їхній відсутності на основі використання раніше прийнятих прогресивних розв'язків, що втримуються в діючих одиничних технологічних процесів виготовлення аналогічних виробів.

5. Технологічний процес повинен відповідати вимогам техніки безпеки, промислової санітарії та охороні навколишнього середовища.

Види технологічних процесів:

- Одиничний технологічний процес розробляється для виготовлення або ремонту виробу одного найменування, незалежно від типу виробництва.

- Типовий технологічний процес розробляється для виготовлення групи виробів із загальними конструктивними й технологічними ознаками.

- Груповий технологічний процес розробляється для виготовлення групи виробів з різними конструктивними ознаками, але загальними технологічними ознаками.

Типізація технологічних процесів як напрямок уперше була науково обґрунтована професором А. П. Соколовським.

При класифікації деталей А. П. Соколовський запропонував ділити їх на класи, підкласи й типи.

Тип - представник комплексу деталей, так званих типорозмірів, які відрізняють друг від друга тільки розмірними характеристиками, для яких можна розробити загальний технологічний процес, називаний типовим.

Метод роботи з типових технологічних процесів одержав поширення в основному при крупносерійному типі виробництва.

Застосування групових технологічних процесів дозволяє досягти в дрібно-серійному типі виробництва такої ж продуктивності, як і в масовому типі виробництва.

Технологічна документація являє собою комплект технологічних документів необхідних і достатніх для виконання технологічного процесу /операції/.

По ступеню деталізації технологічних процесів існують наступні види опису:

1. *Маршрутний опис* - це скорочений опис усіх технологічних операцій у маршрутній карті в послідовності їх виконання без вказівки переходів і технологічних режимів.

2. *Операційний опис* - це повний опис усіх технологічних операцій у послідовності виконання із вказівкою переходів і технологічних режимів.

3. *Маршрутно-операційний опис* - це скорочений опис технологічних операцій у маршрутній карті в послідовності їх виконання з повним описом окремих операцій в інших технологічних документах.

Ступінь деталізації опису залежить від складності виконуваних робіт, типу виробництва та конкретних умов виробництва.

Структура технологічного процесу.

Технологічні процеси виготовлення виробів, деталей і заготовок при їхній розробці у виробничих умовах можуть бути ділені на наступні структурні складові:

Технологічна операція - закінчена частина технологічного процесу, виконувана на одному робочім місці.

На операцію визначається норма часу і операція є, *таким чином*, одиницею для планування обсягу роботи й робочих місць у цеху /005,010, 015..../.

Технологічний перехід - закінчена частина технологічної операції, виконувана тими самими засобами технологічного оснащення при постійних технологічних режимах і установці /1,2, 3 ... /.

Допоміжний перехід - закінчена частина технологічної операції, що полягає з дій людини та/або/ обладнання, які не супроводжуються зміною властиво-

стей предметів праці, але необхідні для виконання технологічного переходу - установка заготовки, зміна інструмента і т.п. Допоміжні переходи не записуються в карту технологічного процесу.

При одночасній обробці декількома інструментами декількох поверхонь перехід називається сполученням.

Нерідко зустрічаються операції, що складаються усього з одного технологічного переходу.

Робочий хід - закінчена частина технологічного переходу, що полягає з однократного переміщення інструмента щодо заготовки і супроводжується зміною форми, розмірів, якості поверхні та властивостей заготовки.

Позиція - фіксоване положення, займане незмінно закріпленою оброблюваною заготовкою або, що збирається складальною одиницею разом із пристосуванням щодо інструмента або нерухливої частини обладнання.

Приймання - закінчена сукупність дій людини при виконанні певної частини операції, застосовуваних при виконанні переходу або його частини й об'єднаних одним цільовим призначенням. Наприклад - включити верстат, перемкнути подачі й т.п. Приймання є частиною допоміжного переходу.

Технологічний процес може входити в систему технологічних процесів:

- Система технологічних операцій - закінчений технологічний процес;
- Система технологічних операцій (технологічних процесів), виконуваних у межах ділянки, цеху, підприємства

Технологічні процеси як економічні об'єкти.

Технологічний процес складає основу будь-якого виробничого процесу, є найважливішою його частиною, пов'язаною з переробкою сировини та перетворенням його в готову продукцію.

Технологічний процес містить у собі ряд стадій. Підсумкова швидкість процесу залежить від швидкості кожної стадії. У свою чергу, стадії розчленовуються на операції.

Операція - це закінчена частина технологічного процесу, виконувана на одному робочім місці.

Практично будь-який конкретний технологічний процес можна розглядати як частину більш складного процесу та сукупність менш складних технологічних процесів.

Відповідно до цього технологічна операція може служити елементарним технологічним процесом.

Елементарний технологічний процес.

Це найпростіший процес, подальше спрощення якого приводить до втрати характерних ознак технологічного процесу. Тому найбільш наочну структуру технологічного процесу можна представити на прикладі простої операції, яка складається з одного робочого ходу і комплексу допоміжних ходів і переходів, що забезпечують її протікання.

Розвиток технологічних процесів, а також їх найважливіші техніко-економічні показники й побудова технічних систем відбувається відповідно до певних закономірностей, які будуть розглядатися в даній роботі, незважаючи на недоліки інформаційного поля, викликаного недостатнім ступенем вивченості даної проблематики.

Технологія - наука про виробництво, про способи переробки сировини й матеріалів у засоби виробництва та предмети споживання.

Під *технологією* розуміється сукупність методів обробки, виготовлення, зміни станів, властивостей і форм сировини (матеріалів), застосовуваних у процесі виробництва продукції й послуг, а також контролю її якості й керування процесом виробництва.

Технологія на рівні галузі розробляється в НДІ, на рівні підприємств у відповідних відділах.

Розробка документується державними стандартами (ДЕРЖСТАНДАРТ), що утворюють єдину систему технологічної документації (ЄСТД) і єдину систему технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ). ЄСТД і ЄСТПВ установлюють і визначають правила ведення технологічних процесів, виконання й ведення технологічної документації, яка розробляється до запуску нових виробів.

Будь-які відхилення від технологічного процесу повинні узгоджуватися з розроблювачами технології.

У будь-якому технологічному процесі беруть участь йому відповідні:

1. *Засоби виробництва* (предмети праці, засоби праці)

2. *Кваліфікована робоча сила* (працівник, здатний працювати з даними засобами виробництва та робити високоякісну продукцію)

3. *Виробнича інфраструктура* (комплексний підрозділ засобів, що обслуговують основне виробництво: транспорт, зв'язок, енергетичне господарство, водопровід і каналізація).

Таким чином, *засоби виробництва + робоча сила + виробнича інфраструктура* утворюють *систему технологій* відповідного рівня.

Технологічна система України: економічні особливості розвитку

В основі розвитку та функціонування ринку лежить рух і нагромадження капіталу, тобто сукупних ресурсів (гроші, обладнання, сировина, робоча сила), використовувані в бізнесі.

Капітал матеріалізується в засобах виробництва, інфраструктурі, сукупної кваліфікованої робочої силі.

Таким чином, ці три основних складових утворюють *національну технологічну систему*.

Технологічні системи

Система - сукупність з безлічі елементів, елемент може одночасно бути системою менших елементів, система ділиться на підсистеми.

Цехова структура - найважливіший етап удосконалювання продуктивних сил.

Метою функціонування технологічної системи є виробництво промислової, будівельної, сільськогосподарської та іншої продукції.

Система повинна забезпечувати раціональне, ощадливе використання природних, трудових, матеріальних, енергетичних, фінансових і ін. ресурсів.

Приклад системи - верстати, апарати, механізми, агрегати, зв'язані між собою транспортними потоками сировини, матеріалів, енергії.

Структура системи залежить від ступеня її важкості, ієрархічного рівня, рівня автоматизації, спеціалізації й типу технологічних зв'язків.

Класифікація систем:

- *чотири ієрархічні рівні* - технологічний процес, виробничі підрозділи, підприємство, галузь;
- *три рівні автоматизації* - механізовані системи, автоматизовані та автоматичні;
- *три рівні спеціалізації* - спеціальна технологічна система (для одного найменування та типорозміру), спеціалізована (для виготовлення і ремонту групи виробів), універсальна.

Системи технологій можуть бути паралельні, послідовні й комбіновані.

Галузеві виробництва - це переважно паралельні системи, які характеризуються тим, що випуск галузевої продукції підприємствами галузі практично не має один з одним послідовних технологічних зв'язків.

По ступеню гнучкості всі технологічні системи діляться на тверді, розраховані на виготовлення єдиної продукції; ті, що перебудовуються, які вимагають зупинки, демонтажу й заміни обладнання при випуску нової продукції; переналагоджувані, в основі яких лежить програмувальна комп'ютеризація і колишнє обладнання.

Технологічний рівень виробничої системи складають:

- 1) рівень технологічної інтенсивності процесів;
- 2) рівень технологічної організації виробництва;
- 3) рівень технологічної оснащеності;
- 4) рівень керованості технологічної системи.

3.3. Класифікація технологічних процесів та їх основні види

Класифікація технологічних процесів проводиться за такими ознаками: за видом руху матерії; способом організації процесу; кратністю обробки вихідних матеріалів, напрямом руху теплових і матеріальних потоків; агрегатним станом вихідних матеріалів тощо. Таке групування технологічних процесів дає можли-

вість виявити їхні характерні риси, загальні закономірності, переваги та недоліки, а також шляхи вдосконалення.

За видом руху матерії всі технологічні процеси поділяють на фізико-механічні, хімічні, біологічні.

При здійсненні фізико-механічних процесів змінюються лише форма та фізичні властивості вихідних матеріалів. На цих процесах ґрунтується добувна галузь промисловості, деревообробна промисловість, обробка конструкційних матеріалів тиском, різанням, механоскладальні процеси тощо. Наприклад, з деревини виготовляють меблі, з металів - різними методами обробки різноманітні деталі машин, із суміші цементу і відходів азбесту - шифер та різноманітні будівельні вироби.

При здійсненні хімічних процесів змінюється хімічний склад і внутрішня будова вихідних матеріалів. Ці зміни відбуваються внаслідок хімічних реакцій, що протікають між складовими вихідних матеріалів. Наприклад, у процесі виробництва чавуну відбуваються хімічні реакції між сполуками заліза та інших хімічних елементів. Внаслідок цих реакцій утворюються чавун, шлак і доменний газ.

У реалізації біологічних процесів беруть участь живі мікроорганізми - бактерії. Ці процеси є основою біотехнології. Біотехнології широко використовуються в харчовій, фармацевтичній, гірничорудній і хімічній промисловості, у процесі очищення стічних вод тощо.

За способом організації технологічні процеси поділяють на періодичні (дискретні), неперервні та комбіновані.

У *періодичних (дискретних)* процесах сировину подають до обладнання визначеними порціями через певні проміжки часу і так само після закінчення обробки одержують певну продукцію.

У *неперервних процесах* сировина надходить до обладнання постійним неперервним потоком, і після перетворення готова продукція неперервним потоком виходить з обладнання. Наприклад, розливання сталі на машинах неперервного лиття, виробництво цементу, виробництво електроенергії. Неперервні

процеси порівняно з періодичними мають такі переваги: відсутність простою обладнання, висока продуктивність, більш широкі можливості для впровадження автоматизації. Саме тому заміна періодичних процесів на неперервні є дуже актуальною.

Комбіновані процеси - це поєднання періодичних і неперервних процесів. Можна періодично подавати сировину до обладнання і безперервно виводити з нього продукцію або навпаки - безперервно подавати до обладнання сировину, а періодично виводити отриману продукцію. Можливий і такий варіант: періодичне подавання до обладнання одного із складових сировини і неперервне - другого. Отримана продукція виходить з агрегату безперервно.

Промислові технології та їх види, інформаційні технології

Технології за своєю функцією в системах технологій діляться на *інформаційні та промислові*. Промислові за цією ж ознакою діляться на чотири види: *видобувні технології, технології збагачення, технології переробки, технології обробки* і призначені для переробки матеріальних ресурсів на певний продукт.

Інформаційні технології - це комплекс методів і процедур, за допомогою яких реалізуються функції збору, передачі, обробки, збагачення та доведення до користувача інформації про стан об'єкта, процесу чи явища з використанням обраного комплексу технічних засобів.

Технологія змінює якість чи первинний стан матеріалу. За аналогією з процесом переробки матеріальних ресурсів, який визначається сукупністю засобів і методів обробки, виготовлення, зміни стану, властивостей, форм сировини чи матеріалу, процес переробки інформації також можна визначити як технологією (рис. 3.1).

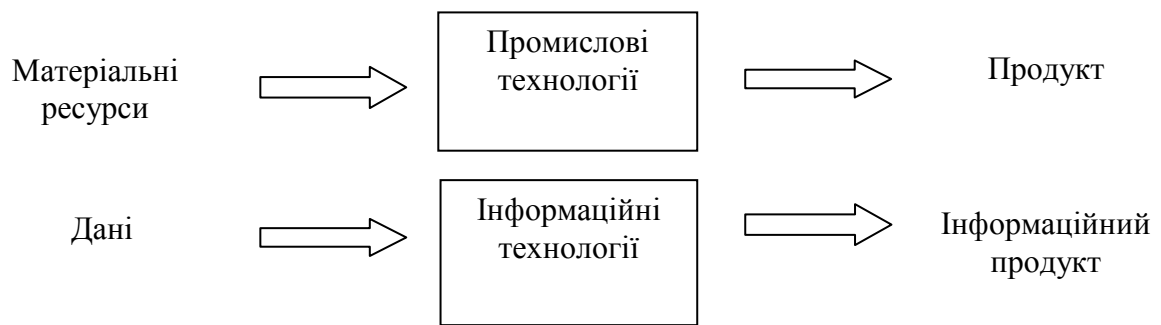


Рис. 3.1 - Інформаційні технології як аналог промислових технологій

Принципова відмінність інформаційної технології від промислової полягає в тому, що вона крім рутинних операцій, містить елементи творчого характеру, які не підлягають рекомендації та формалізації. Метою будь-якої інформаційної технології є виробництво інформації для наступного аналізу і прийняття на його основі певного рішення.

Інформаційна технологія виникла на землі разом з виробництвом кілька мільйонів років тому і в своєму розвитку пройшла кілька етапів. До другої половини XIX ст. панувала "ручна" інформаційна технологія. Вся обробка інформації виконувалася вручну за допомогою пера, рахівниці, бухгалтерських книг. Зв'язок здійснювався шляхом пересилання пакетів, листів тощо.

Винахід друкарської машинки, телефону, диктофону, модернізація системи поштового зв'язку дали змогу суттєво удосконалити як окремі операції, так і весь технологічний процес обробки інформації, підвищити продуктивність управлінської праці. Така „механізація” інформаційної технології стала базою формування діючих організаційних структур в економіці, системах технологій та інших галузях.

На зміну „механічній” інформаційній технології у 40-50-х роках XX ст. прийшла „електрична” технологія, заснована на широкому використанні електричних друкарських машинок, копіювальних машин, портативних диктофонів. Різко підвищилась якість, кількість і швидкість обробки документів та інших видів інформації.

З появою і широким розвитком ЕОМ та периферійної техніки настала ера *комп'ютерної інформаційної технології*, яка названа "новою" (сучасною, безпареровою) інформаційною технологією.

Оснору *нової інформаційної технології (НІТ)* становить розподілена комп'ютерна техніка, "дружнє" програмне забезпечення, розвинені комунікації. Користувачеві-непрограмісту надано можливість прямого спілкування з ЕОМ шляхом роботи у діалоговому режимі. При цьому потужні програмно-апаратні засоби (бази даних, експертні системи та бази знань, системи підтримки прийняття рішень тощо) створюють комфорт у роботі, дають змогу не лише автоматизувати процес зміни форми та місцезнаходження інформації, а й змінювати її зміст. Комп'ютери допомагають людині підвищити продуктивність праці завдяки збільшенню обсягів індивідуального виконання робіт.

Поняття "нова інформаційна технологія" має подвійне тлумачення: з практичного погляду - це сукупність автоматизованих процесів циркуляції і переробки інформації, опису цих процесів, пов'язаних з конкретною предметною галуззю і реалізованих за допомогою сучасних техніко-економічних засобів, що виконують заданий перелік функцій; з теоретичного погляду - це науково-технічна дисципліна, в рамках якої досліджуються проблеми розробки та застосування автоматизованих процесів циркуляції і переробки інформації.

Вивчення, систематизація, аналіз, модернізація, ефективна взаємодія промислових технологій та їх заміна в перспективі більш досконалыми неможливі без широкого використання інформаційних технологій.

Видобувними технологіями називається сукупність усіх дій людей і засобів виробництва, які потрібні для видобування корисних копалин із надр на поверхню Землі.

Основними критеріями, за якими оцінюється техніко-економічна ефективність видобувних технологій, є:

1) продуктивність видобутку - кількість видобутої сировини за певний проміжок часу (зміну, добу, місяць, рік);

2) собівартість видобутку - загальні витрати на добуток певної кількості сировини;

3) віддача пласта - ступінь вилучення корисних копалин пластів, де вони залягають. Технологія повинна забезпечувати, щоб у земних надрах залишалося якомога менше недовидобутих сировинних ресурсів;

4) екологічний вплив.

У добувній промисловості основними методами видобутку сировини є відкритий (кар'єрний), підземний (шахтний), свердловинний спосіб.

Технології збагачення використовують для одержання сировини з можливо більшим вмістом корисних елементів. Збагачення корисних копалин дає змогу підвищити ефективність виробництва за рахунок таких факторів:

- розширення сировинної бази промисловості внаслідок комплексного використання сировини і залучення в експлуатацію бідних за вмістом корисних копалин;
- більш повного використання промислового обладнання при переробці високонцентрованої сировини;
- зниження транспортних витрат і підвищення якості готової продукції.

У промисловості використовують попередню підготовку сировини і збагачення корисних копалин. Залежно від вимог технологічного процесу попередня підготовка сировини являє собою (крім сортування) або подрібнення матеріалів (наприклад, апатитоніфелінової породи для виробництва фосфорних добрив), або, навпаки, укрупнення (брикетування) частинок сировини і агломерацію - спікання.

Фракції сировини, збагачені одним з корисних компонентів, надають *концентрами*. Фракції, які складаються з мінералів, що даному виробництві не використовуються, тобто з пустої породи, називаються *хвостами*.

Методи збагачення сировини залежать від агрегатного стану видних корисних копалин і властивостей корисних компонентів. Методи збагачення мінеральної сировини в твердому стані поділяються на механічні, фізико-хімічні і хімічні. Ці методи ґрунтуються на різниці компонентів сировини за такими вла-

стивостями: густина, розмір і форма зерен, міцність, електропровідність, розчинність, змочуваність, магнітна проникність та ін.

Одним з основних видів *механічного збагачення* є електромагнітна сепарація. Цей метод застосовують, коли сировина складається з магнітних матеріалів (тих, що притягуються до полюса магніту) і немагнітних (тих, що не притягуються до магніту). Таким чином, наприклад, відділяють магнітний і хромистий залізняки (магнітні матеріали) від пустої породи (немагнітної частини сировини).

На рис. 3.2 показана принципова схема електромагнітного сепаратора. Подрібнений матеріал подається на стрічковий транспортер 1, який має барабан 2 з установленим всередині електромагнітом 3. Коли стрічка транспортера дотикається до поверхні обертового барабана, немагнітні частинки матеріалу не притягуються до магніту і попадають в бункер 5. Частинки магнітного матеріалу притягуються магнітом і рухаються разом зі стрічкою до тих пір, поки барабан не пройде зону дії магніту. Лише після цього вони відриваються від поверхні стрічки і зсипаються в бункер 4.

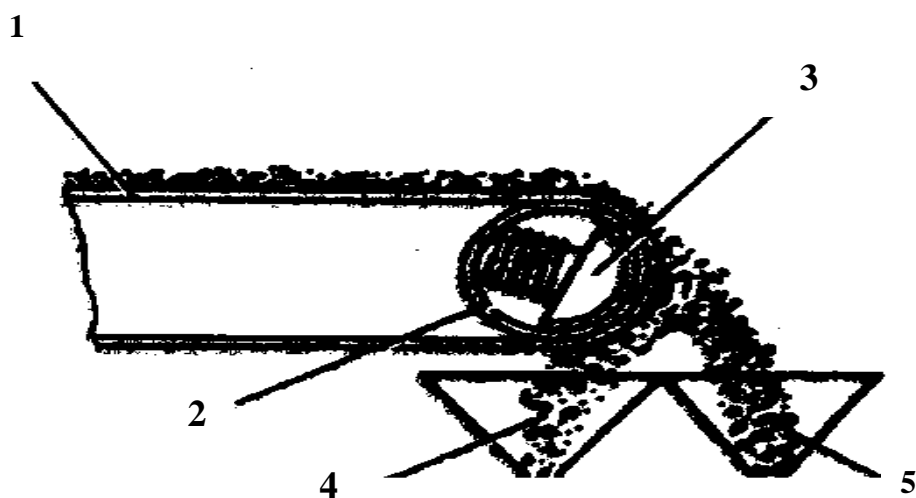


Рис. 3.2 - Схема електромагнітного сепаратора

До механічних методів збагачення належить також гравітаційне розділення (сухе та мокре), яке ґрунтується на різниці швидкостей осідання частинок в рідині або газі (залежно від густини частинок).

До *фізико-хімічних* способів збагачення належить флотаційний V метод (від англ. — *flotation*). Він ґрунтується на різній змочуваності компонентів сировини. При цьому гідрофобні речовини (які погано змочуються) спливають на поверхню рідини, збираючи на своїй поверхні велику кількість бульбашок повітря. На цьому ґрунтується дія флотаційної машини. В її великих резервуарах подрібнену руду змішують з водою, до якої додають спеціальні піноутворюючі речовини. Крізь цю суміш проганяють повітря. При цьому утворюється велика кількість піни - дрібних повітряних бульбашок, які налипають на поверхню частинок руди, що мають гідрофобні властивості, і виносять їх на поверхню води. Пуста порода тоне, а частинки корисної копалини спливають.

Рідкі речовини сировини концентрують випаровуванням, виморожуванням, виділенням домішок в осад чи газову фазу. Газові суміші поділяються на компоненти за допомогою різних фізичних та фізико-хімічних методів (наприклад, *абсорбція* - поглинання окремих газів рідинами; *адсорбція* — поглинання газів твердими матеріалами, розділення зріджених газів на фракції).

Хімічні способи збагачення ґрунтуються на різній розчинності частин сировини в тому чи іншому розчиннику, різній здатності елементів сировини вступати в ті чи інші хімічні реакції, на випалюванні мінералів (розкладання карбонатів, видалення вологи й органіки).

Питома вага сировини і матеріалів у собівартості продукції в цілому по промисловості становить понад 65%. Тому правильний вибір сировини, раціональне її використання є важливим фактором підвищення ефективності виробництва. При реалізації технологій збагачення у процесі одержання з гірничої маси концентратів у відходи потрапляє багато різних компонентів і хімічних з'єднань, для виробництва яких існують свої технологічні процеси з видобутком інших сировинних ресурсів. Тому важливим напрямком розвитку технологій забезпечення є *комплексне використання природних мінерально-сировинних ресурсів* з метою максимального вилучення з них корисних елементів.

Такий підхід дає можливість:

- зменшити кількість первинних відходів збагачення;

- значно зменшити (в окремих випадках і зовсім припинити) видобуток сировини для інших компонентів.

Основні критерії оцінки технологій збагачення:

- 1) продуктивність збагачення;
- 2) енергоємність;
- 3) комплексність переробки;
- 4) екологічний вплив.

В основі технологій збагачення лежать, переважно, різні фізико-хімічні процеси (випалювання, промивання, обробка хімічно-активними речовинами), що пов'язано з виділенням великої кількості шкідливих речовин у навколишнє середовище.

Робота гірничо-збагачувальних комбінатів пов'язана з виділенням великої кількості диму і газів, які забруднюють атмосферу і порушують екологічний баланс регіону, де розташовані підприємства. Тому у собівартість збагачення повинні включатися і витрати, пов'язані з очищенням відходів збагачувальних виробництв (очисні газовловлювачі, фільтри стічних вод та ін.).

Технології переробки призначені для подальшої переробки збагаченої сировини з метою одержання матеріалів, необхідних для всіх галузей промисловості: металів, пластмас, хімічних матеріалів, будівельних матеріалів та ін.

Найбільш вагомою у групі технологій переробки є *металургія* - галузь промисловості, яка займається виробництвом металів і сплавів з руд та іншої сировини.

Технології обробки передбачають виготовлення продукції, що відповідає своєму службовому призначенню з матеріалів переробних виробництв. Серед промислових технологій обробки розрізняють обробку тиском, зварювання, обробку різанням, електрофізичні методи обробки, тощо. Пріоритетним напрямком розвитку групи технологій є впровадження маловідходних ресурсозберігаючих технологій.

3.4. Виробничі та технологічні процеси, типи виробництв

Будь-яка промислова технологія існує в рамках *виробничого процесу*.

Виробничий процес - це складна система взаємопов'язаних процесів праці, а іноді і природних процесів, внаслідок яких вихідні матеріали і напівфабрикати пере-

творюються на готову продукцію. Визначальним у виробничому процесі виступає *процес праці*, тобто цілеспрямована діяльність, в якій людина попередньо продуманим способом за допомогою засобів праці (обладнання, інструмент, оснастка) змінює предмети праці (вихідну сировину, матеріали, напівфабрикати), перетворюючи їх на готовий продукт. *Природні процеси* здійснюються під впливом сил природи без участі людини. Наприклад, охолодження виливка, природна сушка виробів після фарбування тощо.

Відповідно до встановленої термінології, виробничим процесом називається сукупність усіх дій людей, а також знарядь виробництва, необхідних на даному підприємстві для виготовлення чи ремонту виробів, які випускаються. При його здійсненні матеріали і напівфабрикати перетворюються на готову продукцію, що відповідає своєму службовому призначенню. Виробничий процес охоплює підготовку засобів виробництва і обслуговування робочих місць, одержання і зберігання матеріалів і напівфабрикатів, усі стадії виготовлення продукції, складання виробів і їх частин, транспортування матеріалів, заготовок, деталей, складових частин і готових виробів, виготовлення тари, упаковку готової продукції та інші дії, пов'язані з виготовленням продукції, що випускається.

Календарний час, потрібний для здійснення періодично повторюваного виробничого процесу, називається виробничим циклом. Його тривалість визначається в одиницях календарного часу (годинах, днях, місяцях). Скорочення тривалості виробничого циклу має велике техніко-економічне значення, оскільки впливає на швидкість Вертання оборотних засобів, темп випуску продукції, ефективність використання виробничих площ і обладнання, продуктивність праці і собівартість продукції. Скорочення тривалості виробничого циклу досягається за рахунок технічних і організаційних заходів.

Найважливішою складовою частиною виробничого процесу є *технологічний процес*. Згідно з ДСТУ 2391-94, технологічний процес - частина виробничого процесу, яка містить у собі дії, спрямовані на змінення і подальше визначення стану предмета виробництва. При здійсненні технологічного процесу відбувається послідовна

зміна форми, розмірів, властивостей матеріалу чи напівфабрикату з метою виготовлення виробу, який відповідає заданим технічним вимогам.

Кожний технологічний процес, залежно від його характеру, можна поділити на більшу або меншу кількість закінчених складових частин - *операцій*. Операцією називається закінчена частина технологічного процесу, що виконується на одному робочому місці над одною деталлю або групою деталей одним робітником. Об'єктом можуть бути сировина, напівфабрикат, заготовка, деталь тощо. В операцію входять не тільки роботи, пов'язані із зміною форми та розмірів деталі, а й дії, пов'язані з обслуговуванням верстата, пристрою, інструментів та деталей. Наприклад, під час обробки заготовки на токарному верстаті операція точіння охоплює всі дії робітника й рухи вузлів верстата, які виконуються в процесі обробки поверхні заготовки, включаючи її встановлення і знімання.

Технологічні операції поділяються на окремі складові. Наприклад, під час механічної обробки заготовок на металорізальних верстатах складовими операціями є установки, позиції, переходи тощо.

Сучасний виробничий процес здійснюється за допомогою *засобів виробництва*. До них належать технологічне обладнання і технологічне оснащення.

Технологічне обладнання - це знаряддя виробництва, в яких для виконання певної частини техпроцесу розміщуються матеріали або заготовки, засоби впливу на них і джерела енергії. Прикладом технологічного обладнання є ливарні машини, токарні верстати, термічні печі, преси, роботи тощо.

Технологічне оснащення - знаряддя виробництва, які використовуються разом з технологічним обладнанням і додаються до нього для виконання певної частини технологічного процесу. Наприклад, різальний і вимірювальний інструмент, штампи, пристрої, прес-форми, моделі тощо.

За ступенем універсальності (*гнучкості*) технологічне обладнання і оснащення поділяється на три типи: *універсальне, спеціалізоване, спеціальне*. Універсальне - обладнання, на якому можна виконувати велику кількість різноманітних операцій; таке обладнання характеризується високою технологічною гнучкістю, тобто можливістю обробляти різні за формою і розмірами деталі, але продуктивність його порів-

няно невисока, оскільки витрачається багато часу на переналагодження верстата при переході на обробку деталі іншого виду. *Спеціалізоване обладнання* - це обладнання для виконання обмеженої кількості операцій технологічного процесу і обмеженої номенклатури виробів. Порівняно з універсальним таке обладнання має набагато вищу продуктивність, але значно вужчі технологічні можливості при переналагодженні на випуск іншого виду продукції. *Спеціалізоване обладнання* виготовляється для виконання певних операцій при обробці деталей одного виду. Таке обладнання забезпечує найвищу продуктивність, але технологічні можливості його дуже обмежені. Переналагодити таке обладнання на випуск іншої продукції неможливо (спеціальний розточний верстат для виготовлення корпусу двигуна, спеціальний верстат для точіння лапи бурового долота та ін.).

Головною метою будь-якого виробництва є випуск якісної продукції з мінімальними затратами суспільної праці, матеріалів і технічних засобів. Ефективність будь-якого виробничого процесу може бути оцінена системою показників, найважливішими з яких є матеріаломісткість та енергоємність продукції, рівень продуктивності праці, собівартість продукції, якість продукції та екологічна чистота процесу.

Тип виробництва є найбільш загальною організаційно-технічною характеристикою виробництва і визначається рівнем спеціалізації робочих місць і номенклатурою об'єктів виробництва.

Рівень спеціалізації робочих місць характеризується *коефіцієнтом кріплення операцій* - кількістю різних операцій для групи робочих місць:

$$K_{з.о.} = \frac{O}{P},$$

де O - кількість різних операцій, що виконуються на ділянці або в цеху протягом певного проміжку часу;

P - кількість робочих місць, на яких виконуються ці операції протягом того ж проміжку часу.

Залежно від спеціалізації робочих місць, номенклатури об'єктів виробництва, а також організації виробничого процесу умовно розрізняють *одиничне, серійне і масове виробництво*.

Коефіцієнт закріплення операцій відповідно приймає значення:

1. $K_{з.о} = 1$ - масове виробництво;
2. $1 < K_{з.о} < 40$ - серійне виробництво;
3. $K_{з.о} > 40$ - одиничне виробництво.

Одиничне виробництво характеризується:

- виготовленням широкої номенклатури виробів в одиничних кількостях, які, як правило, не повторюються;
- робочі місця не мають визначеної спеціалізації. Для умов одиничного виробництва коефіцієнт закріплення операцій $K_{з.о.} > 40$, тобто на одному робочому місці виконується більше сорока операцій;
- кваліфікація робітників висока (один робітник повинен вміти виконувати велику кількість операцій);
- технологічне обладнання, яке використовується в умовах одиничного виробництва - універсальне;
- відносно низька продуктивність праці;
- собівартість продукції порівняно висока.

Серійне виробництво характеризується:

- виготовленням обмеженої номенклатури виробів партіями (серіями), що повторюються через певні проміжки часу.

Виробнича партія — це група заготовок одного найменування і типорозміру, які запускаються в обробку одночасно;

- залежно від кількості заготовок в серії і повторюваності серій серійне виробництво умовно поділяють на *дрібносерійне*, *середньосерійне* і *великосерійне*. Дрібносерійне виробництво за своїми характеристиками наближається до одиничного, великосерійне — до масового. При цьому коефіцієнт закріплення операцій приймає такі значення:

1. $1 < K_{з.о} \leq 10$ - великосерійне виробництво;
2. $10 < K_{з.о} \leq 20$ - середньосерійне виробництво;
3. $20 < K_{з.о} \leq 40$ - дрібносерійне виробництво;

- технологічне обладнання і оснащення в умовах серійного виробництва використовується різне - універсальне, в тому числі верстати з ЧПК, частково спеціалізоване, а також універсальне із спеціальним оснащенням. *Обладнання з ЧПК* - обладнання з числовим програмним керуванням. В умовах серійного виробництва його використання є найбільш ефективним. Обладнання з ЧПК дозволяє швидко і оперативно перейти на випуск інших деталей шляхом введення іншої керуючої програми для виконавчих органів обладнання, тим самим забезпечуючи достатню продуктивність в умовах наявності достатньо широкої номенклатури виробів;
- кваліфікація працівників в умовах серійного виробництва різна. Внаслідок широкого діапазону характеристик серійного виробництва і різноманітності обладнання тут використовується і висококваліфікована праця робітників, наладчиків, і праця низькокваліфікованих робітників, які працюють на спеціалізованому обладнанні;
- за продуктивністю і собівартістю продукції серійне виробництво займає проміжне становище між одиничним і масовим.

Серійне виробництво є найбільш поширеним у промисловості. Більшість продукції машинобудування, приладобудування, легкої промисловості є продукцією серійного виробництва.

Масове виробництво характеризується:

- постійним і неперервним випуском одного виробу у великих кількостях;
- вузька спеціалізація робочих місць (на одному робочому місці виконується тільки одна операція);
- технологічне обладнання і оснащення спеціалізоване і спеціальне;
- кваліфікація працівників низька при наявності висококваліфікованих наладчиків. Протягом тривалого часу на одному робочому місці виконується одна і та сама операція, що сприяє швидкому набуванню навичок і не потребує високої кваліфікації;
- продуктивність найвища з усіх типів виробництва;
- собівартість продукції найнижча з усіх типів виробництва.

Технологічні процеси в масовому і великосерійному виробництві характеризуються *тактом і ритмом випуску*.

Такт випуску T - це інтервал часу, через який періодично здійснюється випуск певного виробу:

$$T = \frac{\Phi_d}{N}$$

де Φ_d - дійсний фонд часу роботи обладнання за рік;

N - річна програма випуску - кількість продукції, що випускається за рік.

Ритм випуску - це величина, обернена до такту, тобто кількість певних виробів, що випускаються за одиницю часу.

До масового виробництва належить більшість підприємств автомобілебудування, підшипникової та годинникової промисловості.

П р и к л а д. На дільниці з 10 робочих місць протягом місяця на 1, 3, 5 і 7-му робочих місцях виконувалось по одній операції; на 2, 9-му - по дві; на 4, 6, 8, 10-му - по три. За коефіцієнтом закріплення операцій визначити тип виробництва на дільниці.

$$K_{з.о} = \frac{O}{P} = \frac{4 + 2 \cdot 2 + 4 \cdot 3}{10} = 2$$

$1 < K_{з.о} \leq 10$ - отже, тип виробництва на дільниці великосерійний.

Класифікація технологічних процесів проводиться за такими ознаками:

- за видом руху матерії; способом організації процесу;
- кратністю обробки вихідних матеріалів, напрямом руху теплових і матеріальних потоків;
- агрегатним станом вихідних матеріалів тощо.

Таке групування технологічних процесів дає можливість виявити їхні характерні риси, загальні закономірності, переваги та недоліки, а також шляхи вдосконалення.

За видом руху матерії всі технологічні процеси поділяють на фізико-механічні, хімічні, біологічні.

При здійсненні *фізико-механічних процесів* змінюються лише форма та фізичні властивості вихідних матеріалів. На цих процесах ґрунтується добувна

галузь промисловості, деревообробна промисловість, обробка конструкційних матеріалів тиском, різанням, механоскладальні процеси тощо. Наприклад, з деревини виготовляють меблі, з металів - різними методами обробки різноманітні деталі машин, із суміші цементу і відходів азбесту - шифер та різноманітні будівельні вироби.

При здійсненні *хімічних процесів* змінюється хімічний склад і внутрішня будова вихідних матеріалів. Ці зміни відбуваються внаслідок хімічних реакцій, що протікають між складовими вихідних матеріалів. Наприклад, у процесі виробництва чавуну відбуваються хімічні реакції між сполуками заліза та інших хімічних елементів. Внаслідок цих реакцій утворюється чавун, шлак і доменний газ.

У реалізації *біологічних процесів* беруть участь живі мікроорганізми - бактерії. Ці процеси є основою біотехнології. Біотехнології широко використовуються в харчовій, фармацевтичній, гірничорудній і хімічній промисловості, у процесі очищення стічних вод тощо.

За способом організації технологічні процеси поділяють на періодичні (дискретні), неперервні та комбіновані.

У *періодичних (дискретних)* процесах сировину подають до обладнання визначеними порціями через певні проміжки часу і так само після закінчення обробки одержують певну продукцію. Ці процеси характеризуються простоюванням обладнання під час завантаження сировини та вивантаження одержаної продукції. Це призводить до втрат робочого часу, тому продуктивність періодичних процесів порівняно низька. До дискретних процесів належить більшість процесів обробки матеріалів різанням, штампування, одержання виливків тощо.

У *неперервних* процесах сировина надходить до обладнання постійним неперервним потоком, і після перетворення готова продукція неперервним потоком виходить з обладнання. Наприклад, розливання сталі на машинах неперервного лиття, виробництво цементу, виробництво електроенергії. Неперервні процеси порівняно з періодичними мають такі переваги: відсутність простою-

вання обладнання, висока продуктивність, більш широкі можливості для впровадження автоматизації. Саме тому заміна періодичних процесів на неперервні є дуже актуальною.

Комбіновані процеси - це поєднання періодичних і безперервних процесів. Можна періодично подавати сировину до обладнання і безперервно виводити з нього продукцію або навпаки - безперервно подавати до обладнання сировину, а періодично виводити отриману продукцію. Можливий і такий варіант: періодичне подавання до обладнання одного із складових сировини і безперервне - другого. Отримана продукція виходить з агрегату безперервно.

За видами технологічні процеси поділяються на хіміко-технологічні, високотемпературні, каталітичні, електрохімічні, біохімічні, фотохімічні, радіаційно-хімічні, лазерні, електронно-променеві, плазмові та інші.

Хіміко-технологічні процеси

Хімічні реакції становлять основу хіміко-технологічних процесів і відзначаються величезною різноманітністю фазового стану реагентів, умовами і механізмом протікання. Звичайно, хімічні перетворення речовин - це хімічні реакції, що ведуть до утворення основних і побічних продуктів.

Багато хімічних перетворень протікають як у прямому, так і в зворотному напрямках, що ускладнює оцінку швидкості процесу. За цією ознакою хіміко-технологічні процеси бувають *зворотні й незворотні*. *Незворотні* процеси протікають лише в одному напрямку, тобто утворюється кінцевий продукт, нездатний розкладатися на вихідні речовини.

Усі *зворотні* процеси спрямовані до рівноваги, при якій швидкість прямого процесу (реакції) дорівнює швидкості зворотного процесу. При досягненні рівноваги сумарна швидкість процесу дорівнює нулю, а співвідношення між компонентами є незмінним. Лише зміною зовнішніх умов (температури, тиску, концентрації компонентів) можна порушити рівновагу, і в системі відновляться процеси, доки не настане рівновага в нових умовах.

Високотемпературні процеси

Високотемпературними називають такі процеси, для яких основним режимом протікання є підвищена температура. Високотемпературні процеси є найбільш старими. Вони використовуються в металургії, в хімічній промисловості, промисловості будівельних матеріалів. До високотемпературних належать процеси термічної і хіміко-термічної обробки заготовок і деталей.

Регулювання температурного режиму - найбільш важливий і універсальний засіб збільшення швидкості процесу і підвищення виходу готового продукту. Більшість високотемпературних процесів протікають при температурах понад 900 °С. Проте є процеси, які протікають при значно нижчих температурах, але їх відносять до високотемпературних, оскільки температура є основним фактором інтенсифікації цих процесів для одержання максимального виходу готового продукту з високими техніко-економічними показниками.

Високотемпературні процеси доступні, легкі в управлінні, універсальні. Для їх протікання використовують печі різних конструкцій.

Хоча підвищення температури позитивно впливає на хід хіміко-технологічного процесу, на практиці застосування високих температур для інтенсифікації процесів часто обмежується. При цьому враховуються як економічні, так і технічні фактори.

З розвитком науки і техніки, з появою нових видів впливу на речовину і нових методів інтенсифікації технологічних процесів високотемпературні процеси поступаються більш прогресивним. Наприклад, високотемпературні процеси в кольоровій металургії витісняються електрохімічними, у виробництві кислот - каталітичними. Або їх доповнюють такими прогресивними діями, як лазер, ультразвук, плазма та ін.

Каталітичні процеси

Каталітичними називають процеси, які протікають в присутності *каталізаторів* - речовин, що змінюють швидкість хімічних реакцій і при цьому залишаються незмінними. Каталізатор не змінює стан рівноваги, а лише прискорює її досягнення системою. Каталізатор - найбільш ефективний, іноді незамінний засіб

збільшення швидкості хімічних реакцій. Роль каталітичних процесів у сучасних технологіях сьогодні важко переоцінити. В хімічній промисловості і суміжних з нею галузях понад 90% нових технологій складають каталітичні процеси.

Важливою рисою каталізатора є його вибіркова дія, тобто здатність впливати на швидкість одних реакцій і не впливати на інші. Можна вести вибірко-вий каталіз. Каталізатори можуть бути тверді, рідкі, газоподібні. До твердих належать метали і їх оксиди. Тверді каталізатори використовують у вигляді зерен, гранул, таблеток. Тверді каталізатори використовують найчастіше. Рідкі каталізатори - це луги, кислоти. Газоподібні каталізатори використовують дуже рідко.

Залежно від агрегатного стану каталізатора та реагуючих речовин каталітичні процеси поділяють на *гомогенні, гетерогенні і мікрогетерогенні*.

Гомогенні процеси - каталізатор і реагуючі речовини утворюють одну загальну фазу, найчастіше газ або рідину.

Гетерогенні процеси - каталізатор і реагуючі речовини утворюють різні фази і каталітична реакція проходить на межі їх розподілу. Звичайний каталізатор твердий, а реагуючі речовини рідкі або газоподібні.

Мікрогетерогенні процеси - каталізатор твердий у вигляді колоїдних частинок і реагуючі речовини рідкі.

Чітких меж між цими процесами немає, суть їх однакова. Якщо один з продуктів для даної реакції є каталізатором, процес називається *автокаталітичним*.

Розрізняють негативний каталіз, коли процеси сповільнюються під дією *антикаталізаторів (інгібіторів)*.

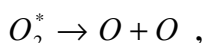
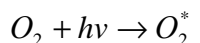
Апаратами для каталітичних процесів є башти, камери, колони, реактори.

Фотохімічні процеси

Фотохімічними називають хімічні процеси, які протікають під дією світла або спричиняються ним. Молекула речовини при поглинанні кванта світла переходить в активний стан, а далі вступає в хімічну реакцію. Продукти фото-

хімічної реакції часто беруть участь у різних вторинних реакціях, які приводять до утворення кінцевих продуктів.

Фотохімічні реакції протікають як в природі, так і в промисловості. Найбільш типова фотохімічна реакція в газовій фазі - дисоціація молекул з утворенням атомів і радикалів. Та при дії короткохвильового ультрафіолетового випромінювання, якому піддається, наприклад, кисень, утворюються активні молекули кисню, які далі дисоціюють на атоми:

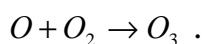


де $h \approx 6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж С - постійна планка;

ν — частота випромінювання;

O_2^* — активна молекула кисню.

Ці атоми вступають далі в хімічну реакцію з киснем, утворюючи озон:



Такі процеси проходять, наприклад, у верхніх шарах атмосфери під дією випромінювання сонця.

Багато фотохімічних реакцій є ланцюговими - окислення органічних речовин киснем, хлорування, бромовання водню і вуглеводню, піроліз, полімеризація. На початку реакції утворюється невелика кількість активних атомів або вільних радикалів, які швидко реагують з молекулами вихідних речовин. Але на кожній наступній стадії реакції знову утворюються подібні активні частинки, тому їх концентрація весь час залишається більш - менш постійною. Виходить, що одна активна частинка здатна викликати цілий ланцюг реакцій, що поспідовно повторюються.

В кожній фотохімічній реакції розрізняють три стадії:

- поглинання світла і перехід молекули в електронно-активний стан;
- первинні фотохімічні реакції за участю активних молекул і утворення первинних фотохімічних продуктів;
- вторинні реакції речовин, утворених в первинному процесі.

Радіаційно-хімічні процеси

Радіаційно-хімічні процеси - це такі, в яких використовуються для активізації молекул, атомів, радикалів іонізуючі випромінювання. Здатністю іонізувати речовину володіють: рентгенівські і-промені, і-частинки, уламки ядер, що утворюються при реакціях поділу, прискорені заряджені частинки.

Іонізуючі випромінювання сприяють переходу менш стійких кристалічних алотропічних модифікацій у більш стійкі. Так, білий фосфор при випромінненні перетворюється на червоний, біле олово - на сіре, на поверхні алмазу утворюються лусочки графіту. Молекули багатьох газів розпадаються на складові елементи. З другого боку, дія іонізуючого випромінювання на суміш простих речовин часто веде до утворення складних молекул. За допомогою таких процесів проводять полімеризацію, радіаційне зшивання полімерів, синтез низькомолекулярних сполук, радіаційне очищення стічних вод, газів, діагностику і лікування в медицині.

Радіаційно-хімічні процеси є перспективними, прогресивними процесами, їх можна проводити при низьких температурах, відсутні каталізатори, одержують чисті продукти, є можливість хімічного приєднання до поверхні різних речовин органічних полімерів. Недоліками цих процесів є особливі правила техніки безпеки, потрібне захоронення радіоактивних залишків.

4. ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ. ІЄРАРХІЧНИЙ РІВЕНЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

4.1. Класифікація форм технологічних систем

4.2. Ефективність роботи підприємства

4.3. Основні етапи й планування технічного розвитку підприємства

4.1. Класифікація форм технологічних систем

За формою організації технологічні процеси підрозділяються на *паралельні* й *послідовні*.

Послідовні технологічні процеси - система, де виконання кожного наступного елемента можливо тільки після попереднього елемента, вихід будь-якого елемента приводить до зупинки виробництва.

Паралельні технологічні процеси - система, де операції виробничого процесу йдуть одночасно.

У принципі не буває чітко різних технологічних процесів, усі технологічні процеси носять змішаний характер.

В індивідуальнім виробництві - послідовні технологічні процеси, а в промисловості змішані (де як вигідно).

Європейській системі властиві паралельні технологічні процеси, що дозволяє уникнути простою обладнання, але за рахунок простою деталей на складах є заморожені обігові кошти. У японській системі переважають послідовні технологічні процеси, через що доводиться швидко перебудовувати встаткування (допомагають автомати). У нас послідовне там, де вигідно (складання телевізорів).

По ієрархічному рівню ДЕРЖСТАНДАРТУ виділяють 6 рівнів побудови технологічної системи:

1) *технологічна операція* (послідовність взаємообумовлених дій, виконуваних на одному робочім місці та складений цикл відповідного виду обробки).

2) *технологічний процес* (частина виробничого процесу, який включає в себе кілька технологічних операцій, виконуваних над однорідними або аналогічними виробами. Технологічний процес може становити сукупність технологічних операцій, виконуваних на однотипних верстатах)

3) *ділянка* (сукупність однотипних технологічних процесів, вироблених в одному замкненому циклі або просторі)

4) *цех* (виробничий підрозділ, технологічна система якого характеризується однотипним або приналежним до однієї технологічної групи обладнання і виконуюче відповідну групу однорідних процесів)

5) *підприємство* (технологічна система, яка, як правило, складається з декількох цехів)

6) *галузь* (технологічна система, сформована переважно з підприємств одного профілю або однієї технологічної спрямованості (господарська й технологічна галузі).

Технологічна галузь - сукупність підприємств одного профілю, технічної спрямованості, які випускають продукцію або на базі однотипної сировини або однієї групи призначення (нафтовидобувна галузь).

Господарська галузь - сукупність підприємств одного профілю, які класифікуються по підпорядкованості міністерству або відомству)

Технологічний розвиток - це сукупність взаємозалежних факторів, що виявляють вплив на здатність економіки країни забезпечити розробку, впровадження, ефективне використання й широке поширення нових способів виробництва товарів і послуг.

Для країн, які перебувають на різних етапах технологічного розвитку (аграрний, аграрно-індустріальний, індустріальний, постіндустріальний, інформаційний), відповідають різні набори факторів, найбільшою мірою, що впливають на їхній технологічний розвиток у рамках проведеної індустріальної політики.

Так, для країн, які перебувають на аграрному етапі технологічного розвитку, важливий розвиток базових галузей промисловості (видобуток сировини, металургія), створення первинної інфраструктури, тоді як для постіндустріальних країн визначальними факторами технологічного розвитку є розвиток наукового потенціалу та вживання державних заходів з охорони навколишнього середовища.

Для підвищення рівня технологічного розвитку в умовах існуючої структури промисловості й поточного стану науково-технічного потенціалу необхідно приділяти особливої увагу нижчевказаним факторам.

Фактори впливу на рівень технологічного розвитку

1. Використання сучасних технологій у промисловості;
2. Рівень науково-технічної інфраструктури;
3. Стан основних фондів підприємств;
4. Впровадження сучасних управлінських технологій.

Підвищення обсягу залучення й впровадження нових технологій

1. Гранти на придбання патентів і ліцензій передових технологій за кордоном.
2. Гранти на створення дослідно-конструкторських розробок.

3. Формування національного інформаційного простору по трансферту технологій і інноваціям.

4. Покупка іноземних компаній для одержання доступу до технологій, що застосовуються.

Метою функціонування технологічної системи є виробництво промислової, будівельної, сільськогосподарської та іншої продукції. Система повинна забезпечувати раціональне, ощадливе використання природних, трудових, матеріальних, енергетичних, фінансових та ін. ресурсів. Приклад системи - верстати, апарати, механізми, агрегати, зв'язані між собою транспортними потоками сировини, матеріалів, енергії. Структура системи залежить від ступеня її складності, ієрархічного рівня, рівня автоматизації, спеціалізації і типу технологічних зв'язків.

Класифікація систем: чотири ієрархічні рівні - технологічний процес, виробничі підрозділи, підприємство, галузь; три рівні автоматизації - механізовані системи, автоматизовані та автоматичні; три рівні спеціалізації - спеціальна технологічна система (для одного найменування і типорозміру), спеціалізована (для виготовлення й ремонту групи виробів), універсальна.

Найважливіші властивості системи: стабільність і надійність функціонування, гнучкість і здатність до адаптації, висока інтенсивність, малостадійність і малоопераційність, маловідходність і безвідходність.

Технологічний рівень виробничої системи становлять:

- 1) рівень технологічної інтенсивності процесів;
- 2) рівень технологічної організації виробництва;
- 3) рівень технологічної оснащеності;
- 4) рівень керованості технологічної системи.

4.2. Ефективність роботи підприємства

Ринкові відносини характеризуються ростом номенклатури виробів, що випускаються підприємством. Одночасно конкуренція змушує виробника висувати високі вимоги до якості промислової продукції, досконалості конструкції, її розмірної точності, шорсткості поверхні й т.п..

Технологічна складність виготовлення сучасних виробів, високі вимоги, пропоновані до випробувань на працездатність і ресурс приводять до різкого зростання обсягу технологічної підготовки виробництва (ТПВ). У той же час необхідність постійного відновлення продукції відповідно до вимог ринку загострила завдання всілякого скорочення тривалості виробничого циклу ТПВ.

Вирішення цих проблем можливо лише за умови використання останніх науково-технічних досягнень у процесі підготовки виробництва, проведення політики інновацій на технологічне відновлення.

Технологічна підготовка виробництва - сукупність взаємозалежних процесів, покликаних забезпечити готовність підприємства до випуску продукції високої якості й установлені строки. Від ТПВ залежить готовність виробництва до випуску виробів заданої якості в мінімальний термін при найменших трудових, матеріальних і фінансових витратах; пристосованості виробництва до безперервного його вдосконалювання, швидкого переналагодження на випуск більш досконалих виробів.

Високий рівень ТПВ є умовою ефективної роботи виробництва будь-якого типу (одиночного, серійного, масового), забезпечуючи його стабільність і надійність функціонування, гнучкість і здатність до адаптації, високу інтенсивність, малостадійність і малоопераційність і безвідходність.

Здатність до адаптації є найважливішою властивістю виробництва. Під адаптацією розуміється така реакція на зміну внутрішньої або зовнішнього середовища, яке протидіє зниженню ефективності функціонування виробництва.

Гнучкість необхідна як дискретним, так і безперервним виробництвам. Безперервні виробництва більш придатні для автоматизації й комп'ютеризації. Автоматизація виробництва в комбінації з його гнучкістю дає можливість легко

здійснювати перехід на випуск нового виду продукції, використання нової сировини і т.д. У гнучкім автоматизованім виробництві переналагодження стає органічною частиною технології й здійснюється автоматично. Гнучкість технології забезпечує ріст продуктивності праці як в основному, так і в допоміжнім виробництві, скорочує технологічний цикл, дозволяє краще використовувати встаткування.

Надійність функціонування виробництва — це не тільки надійність устаткування й технологічних процесів, але й оптимальність його структури, заснована на малостадійності, малоопераційності, безперебійності, мінімізації витрат на випуск достатньої кількості продукції високої якості. Малостадійність і малоопераційність технологічних процесів виробництва дозволяють різко підвищити продуктивність праці й скоротити потребу у виробничих площах. Безперервність і ритмічність забезпечують найкращі умови функціонування. Принцип замкнутості багаторазових циклів сприяє створенню високоефективних безвідходних виробничих систем.

Найбільш важливим критерієм високого техніко-економічного рівня виробництва є технологічний рівень, оскільки високий рівень засобів та предметів праці сам по собі не може забезпечити ефективність виробництва, а при застарілій технології знизить фондівдачу.

Для того щоб виробництво відповідало всім цим вимогам, необхідно застосовувати такі методи й засоби технологічної підготовки виробництва, які відповідають передовим досягненням науки й техніки та забезпечують високу здатність виробництва до безперервного його вдосконалювання.

Технологічна підготовка виробництва включає комплекс нормативно-технічних заходів щодо конструкторської й технологічної підготовки, а також систему постановки продукції на виробництво.

Комплекс нормативно-технологічних заходів включає:

- 1) стадію дослідно-конструкторських робіт;
- 2) стадію виробництва технологічного оснащення й нестандартного обладнання.

На першій стадії готуються креслення основних виробів, технологічного оснащення, нестандартного встаткування; засобу для технічного контролю якості продукції, її випробування, укладання або розчалування її на платформах транспортних засобів. На цій стадії також відбувається розробка та удосконалювання технологічних процесів виготовлення продукції; експериментальні роботи з перевірки функціонування нестандартного встаткування, технологічного оснащення і т.д.

Конструкторська документація на товарну (основну) продукцію може бути розроблена підприємством-виготовлювачем, або отримана від замовника. Технологічна документація на технологічні процеси, технологічні умови, виробничі інструкції, креслення на технологічне оснащення й нестандартне встаткування й ін., як правило, розробляються технологічними службами підприємства-виготовлювача продукції.

Стадія дослідно-конструкторських робіт відіграє важливу роль у формуванні технічного рівня майбутньої продукції, тому що на цьому етапі закладаються основні технічні параметри і конструкторські розв'язки нової техніки, недоліки яких важко, а часом неможливо виправити на наступних стадіях.

На другій стадії матеріалізуються наукові розробки, отримані на стадії дослідно-конструкторських робіт. Від якості та надійності виготовлення названих засобів оснащення залежить якість виготовлення деталей, вузлів і агрегатів кінцевої продукції.

На підвищення рівня технологічної підготовки виробництва впливає ряд факторів, які можна об'єднати в три групи: технічні, економічні і організаційні.

Технічні фактори містять у собі розробку та застосування:

- сучасних технологічних процесів одержання заготовок (методами порошкової металургії, точного лиття, лиття під тиском, штампування в закритих штампах і т.п.), що забезпечують зниження метало- і матеріалоемність;
- прогресивних методів обробки (електрофізичних, електромеханічних, еліонної обробки та ін.), верстатів із ЧПУ центрів, що обробляють, роторних і роторно-конвеєрних ліній;

- прогресивних методів термічної і хіміко-термічної обробки;
- застосування сучасних засобів активного й об'єктивного технічного контролю якості;
- застосування автоматизованої системи керування виробництвом;
- застосування системи автоматизованого проектування (САПР) технологічного оснащення;
- автоматизацію контролю над виконанням сіткових графіків проектування та виробництва засобів технологічного оснащення;

Економічні фактори - поетапне випереджальне фінансування робіт технологічної підготовки виробництва; надання пільгових кредитів; створення фонду стимулювання освоєння (постановки на виробництво) нової техніки.

Організаційні фактори - розвиток і поглиблення спеціалізації виробництва; атестація якості технологічних процесів і виготовлення засобів технологічного оснащення, нестандартного обладнання за результатами якості дослідного зразка або першої промислової партії виробів основного виробництва, поліпшення організації допоміжного виробництва; удосконалення взаємин між допоміжним і основним виробництвом; розширення внутрішньозаводського, внутрішньогалузевого кооперування.

Соціальні фактори - підвищення кваліфікації кадрів, автоматизація виробництва з метою поліпшення умов праці, розвиток соціальної сфери, поліпшення психологічної атмосфери в колективі.

Умовами зміни технології на підприємстві є:

- наявність засобів, що дозволяють внести зміни до складу і організації роботи обладнання або, що дають можливість одержання кредиту;
- наявність готових до впровадження науково-технічних і організаційно-технічних розробок;
- зміна технологічного середовища на підприємствах галузі;
- зникнення з ринку вихідних ресурсів для виробництва продукції при збереженні попиту на неї;
- різке падіння попиту на традиційну продукцію підприємства.

При цьому перші дві умови є необхідними, останні три приводять до зміни технології тільки при наявності перших. Залежно від способів і ступеня інтенсивності реагування на перераховані фактори підприємства розділяються на чотири типи, умовно називані «технологічними», «кон'юнктурними», «маркетинговими» і підприємствами «технологічної атаки» (технологічних стрибків).

Підприємства «технологічного» типу функціонують на основі системи базових технологічних процесів, заміна яких привела б до зміни самого профілю підприємства та по суті - до організації нового підприємства (навіть при збереженні юридичної особи).

Еволюційна зміна технології для таких підприємств може бути лише результатом тривалих науково-дослідних і дослідно-конструкторських розробок.

До технологічного типу належать підприємства металургійного профілю, багато підприємств хімічної промисловості і т.д.

Взаємодія з ринком, облік ринкових запитів тут може проявлятися в зміні кількісних параметрів продукції, розширенні або звуженні її асортиментів, поліпшенні якості.

Зрозуміло, цінова конкуренція могла б привести до заходів із скорочення внутрішніх витрат.

По суті взаємодія підприємства технологічного типу з товарним ринком носить односторонній характер «підприємство - ринок».

Підприємства «кон'юнктурного» типу засновані на реактивній взаємодії з ринком, не мають стабільної технології і роблять вироби, що не вимагають складного освоєння.

Підприємства, котрі орієнтуються на задоволення поточних запитів ринку. До таких належать підприємства торгівлі, посередницькі організації, деякі машинобудівні складальні фірми.

Взаємодія таких підприємств із ринком також має односторонній характер «ринку - підприємство».

Підприємства «маркетингового» типу орієнтуються як на поточні запити ринку, так і намагаються заздалегідь підготувати технологію до майбутніх за-

питів ринку, а також здійснюють активний вплив на ринковий попит майбутніх періодів.

Взаємодія таких підприємств із ринком носить двосторонній характер: «ринок - підприємство».

Підприємства «технологічної атаки» виявляються в стані не просто еволюційно змінювати технологію виробництва під впливом науково-технічного прогресу, але й самостійно або раніше інших проводити стрибкоподібні зміни технології.

Підприємство даного типу будує технологічну стратегію таким чином, щоб неминучі практично в будь-якій галузі технологічні перегони були реалізовані ним, а не конкуруючими фірмами.

Важливіше тут - відповідна орієнтація стратегії й фокусування зусиль і ресурсів підприємства.

У взаємодії підприємства з ринком з'являється третій елемент - науково-технічний прогрес: «ринок <-> підприємство <-> НТП». Саме такі підприємства є довгочасними стратегічними лідерами ринку.

Поява нових знань, на яких базуються нові технології, найчастіше відбувається поза полем впливу і навіть поля зору провідних компаній. Виникає привід для технологічної атаки, яка (як, скажемо, у випадку з компанією «Apple» по виробництву перших персональних комп'ютерів) часто приводить до успіху.

Щоб цього не відбувалося, великі фірми повинні не чекати, поки з'явиться озброєний новими знаннями потенційний конкурент, а організовувати самостійний пошук у нових областях.

Помітимо, що цей пошук може вестися як у сфері наукових розробок, так і в сфері «людського фактора» - людей, здатних стати генераторами нових (і небезпечних для компанії) знань.

«Поглинувши» таку людину, компанія може дати їй можливість продовжувати дослідження або не робити нічого, мінімізуючи в обох випадках розмір і швидкість наближення небезпеки. Підприємство, яке обороняється, з такою стратегією перетворюється в атакуюче.

Структурна характеристика техніко-технологічної бази підприємства

На сучасному етапі трансформації суспільного виробництва об'єктивно існують певні тенденції поступального розвитку ТТБ підприємств виробничої сфери.

Визначальними з них є:

- 1) підвищення наукоємних знарядь праці, рівня фундаментально втілюваних у них сучасних наукових знань;
- 2) розширення застосування сучасного мікроелектронного обладнання;
- 3) перетворення засобів праці в технічну цілісність більш високого порядку;
- 4) трансформація техніко-технологічних засобів в усі більш універсальні системи;
- 5) поглиблення інтеграції окремих елементів ТТБ і організаційно-управлінських компонентів виробництва;
- 6) підвищення ступеня автоматизації техніки та технічних систем, поступовий перехід до гнучкої автоматизації виробництва, обумовленої ростом його різноманітності і зменшенням серійності.

4.3. Основні етапи й планування технічного розвитку підприємства

У зв'язку з визначальним впливом технічного розвитку на результати господарської діяльності, а також у зв'язку з його великою складністю важливе практичне значення має постійно здійснювана та збалансована по всіх елементах система економічного управління технічним розвитком підприємства.

Процес економічного керування технічним розвитком на підприємстві звичайно включає такі основні етапи:

- установлення цілей - визначення, ранжирування, виділення пріоритетів;
- підготовчий етап - аналіз виробничих умов, підготовка прогнозової інформації;
- варіантний вибір розв'язків - розробка, вибір критерію та оцінка ефективності можливих варіантів;

- програмування (планування) робіт - узгодження обраних і ухвалених рішень, їх інтеграція в єдиний комплекс заходів у межах програми технічного розвитку підприємства на найближчу й віддалену перспективу;

- супровід реалізації програми - контроль над виконанням передбачених програмою заходів, здійснення необхідного коректування програми.

Мету й пріоритети технічного розвитку потрібно визначати відповідно до загальної стратегії підприємства на тому або іншому етапі його функціонування.

Конкретні стратегічні напрямки технічного розвитку підприємства можуть бути зв'язані вирішенням проблем:

- кардинального підвищення якості продукції, забезпечення її конкурентоспроможності на світовому й вітчизняному ринках;

- розробки й широкого впровадження ресурсозберігаючих (насамперед енергозберігаючих) технологій;

- скорочення до максимально можливого рівня витрат ручної праці, поліпшення її умов і безпеки;

- здійснення всілякої екологізації виробництва відповідно до сучасних вимог по охороні навколишнього середовища і т.п.

Зміст програми (планів) технічного розвитку підприємства визначається сукупністю конкретних заходів, які входять до її складу. Як правило, такі програми (плани) охоплюють кілька розділів, а кожний з останніх - певну групу цілеспрямованих заходів.

Головним недоліком діючої нині в Україні практики розробки програм (планів) технічного розвитку підприємства є механічне «підсумовування» різних пропозицій, відсутність їх реальної інтеграції в єдиний цілеспрямований комплекс заходів. Рівень технології будь-якого виробництва впливає на його економічні показники, тому вибір оптимального варіанта технологічного процесу повинен здійснюватися виходячи з найважливіших показників його ефективності; продуктивності, собівартості і якості виробленої продукції.

Продуктивність - показник, що характеризує кількість продукції, виготовленої в одиницю часу.

Собівартість - сукупність матеріальних і трудових витрат підприємства в грошовому вираженні, необхідних для виготовлення та реалізації продукції. Така собівартість називається повною. Витрати підприємства, безпосередньо пов'язані з виробництвом продукції, називаються фабрично-заводською собівартістю. Співвідношення між різними видами витрат, що становлять собівартість, являє собою структуру собівартості.

5. ЕВОЛЮЦІЯ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ КРАЇН СВІТУ І УКРАЇНИ

5.1. Розвиток науково-технічної революції (НТР).

5.2. Поняття "інновація". Види інновацій.

5.3. Інноваційні процеси, їх структура й інвестування.

5.4. Значення інноваційної діяльності в техніко-економічному розвитку суспільства і технологій.

5.1. Розвиток науково-технічної революції (НТР)

Бурхливе зростання економіки провідних держав світу після другої світової війни обумовлене процесами переходу від еволюційного типу розвитку науки і техніки до революційного.

Революційний розвиток проявляється в технологічних проривах - використанні принципово нових технологій і процесів, розроблених за новими принципами та ідеями. Коли революційний розвиток науки збігається в часі з революційним розвитком техніки, йдеться про *науково-технічну революцію (НТР)*.

Процес розвитку НТР у світовій економіці останнього століття умовно можна поділити на три етапи:

Перший етап НТР (до 70-х років XX ст.) характерний розвитком диких підприємств та установ у наукомістких сферах діяльності, загальною особливістю яких була інтенсифікація - збільшення обсягів виробництва, необхідність постійного залучення до сфери виробництва додаткових значних і прогресую-

чих за кількістю сировинних, матеріальних, трудових, фінансових та інших видів курсів, не переймаючись достатньою мірою питаннями ресурсозбереження і охорони довкілля.

Другий етап НТР (70-ті - 90-ті роки ХХ ст.) характерний проявами перевиробництва, кризою і скороченням виробництва великих компаній і підприємств, і натомість бурхливим розвитком переважно малих та середніх підприємств в галузях ЕОМ, обслуговування, фінансово-юридично-консультативних послуг тощо. Перспектива близького виснаження сировинних покладів і запасів, значного погіршення стану довкілля, вичерпання ресурсів енергетичних та промислових потужностей, недостатність фінансових і трудових ресурсів в умовах продовження дії затратного високоінтенсивного виробництва вимагав нових принципових, революційних змін.

Третій етап НТР (початок 90-х років ХХ ст.) започаткував перехід інноваційної моделі економічного розвитку. *Інноваційна модель* розвитку економіки обумовлює розробку й використання нової техніки і принципово нових високих енергоресурсозберігаючих і екологічно безпечних технологій, нових економічних та організаційних форм господарювання.

На зміну індустріалізації та інтенсифікації приходить культура сервісу і комунікацій, програмне забезпечення і впровадження ІНТЕРНЕТу. Розвиток цієї сфери ґрунтується на інтелектуальному потенціалі і не потребує значних фінансових, енергетичних та сировинних витрат.

Від соціалістичної системи Україна успадкувала супермонопольну економіку з державною власністю на засоби виробництва, надцентралізованим управлінням, структурними диспропорціями промисловості з гіпертрофовано розвинутими енерго- і сировинноємними оборонним, металургійним та машинобудівним комплексами. Загалом невисокий технічний рівень і велика спрацьованість основних фондів, відставання у розвитку наукомістких, високотехнологічних виробництв, а також галузей, що випускають товари народного споживання, призвели до глибокої соціально-економічної кризи.

Після отримання незалежності Україна перебувала на периферії прогресивних інтеграційних і інноваційних процесів світової економіки. Нашій державі необхідно опановувати шляхи входу в світове співтовариство не як сировинний додаток, ринок дешевої робочої сили і третьосортних товарів, а через реалізацію комплексу революціонізуючих заходів по розвитку підприємництва, децентралізації державної економіки і стимулювання в ній ринкових інноваційних процесів.

Вихід держави з економічної кризи можливий за умови проведення цілеспрямованої інноваційно-інвестиційної політики, оновлення основних капіталів на принципово новій конкурентній основі. Капіталовкладення в застаріле ресурсомарнотратне виробництво й устаткування без інновацій не мають сенсу.

Інвестування інноваційної діяльності в ринковій економіці - надійне джерело економічного зростання, без якого неможлива життєдіяльність економічного організму держави.

Реальністю в економіці країни стало роздержавлення, приватизація, формування інвестиційного та інноваційного ринків, розширення сфери банківських послуг. Рішення приймають власники капіталу і товаровиробники, які, піклуючись про виживання, отримання прибутків, не завжди приділяють увагу виробничим інвестиціям і інноваціям.

Досвід розвинутих країн, свідчить, що для забезпечення піднесення економіки в сучасних умовах необхідно створювати і послідовно вдосконалювати ринковий інноваційно-інвестиційний механізм, який відповідає економічним та соціально-політичним реаліям і спроможний забезпечити приток капіталів для модернізації виробництва та економіки держави взагалі.

Вихідним елементом такого механізму є розробка селективної інноваційної стратегії, яка знайде вираження в державних і регіональних інноваційних та інвестиційних програмах і важливих довгострокових проектах, спроможних враховувати всі стадії технологічного циклу. Головне при цьому - вибір пріоритетних напрямків і виробництв, де концентрація ресурсів зможе в короткі строки забезпечити успіх та ланцюгову реакцію перелому в інших сферах економіки.

5.2. Поняття "інновація". Види інновацій

Поняття "інновація" визначено Законом України «Про інноваційну діяльність». Цей закон визначає правові, економічні та організаційні засади державного регулювання інноваційної діяльності в Україні, встановлює форми стимулювання державою інноваційних процесів і спрямований на підтримку розвитку економіки України шляхом інновацій. Відповідно до закону:

Інновації - це новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, які істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери

При розгляді цього питання необхідно зупинитися на основних термінах та визначеннях: інноваційна діяльність, інноваційний продукт, інноваційний проект та ін.:

- *інноваційна діяльність* - це діяльність, спрямована на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень та розробок і зумовлює випуск на ринок нових конкурентоздатних товарів і послуг;

- *інноваційний продукт* - це результат науково-дослідної і (або) дослідно-конструкторської розробки, що відповідає вимогам, встановленим цим законом;

- *інноваційна продукція* - це нові конкурентоздатні товари чи послуги, що відповідають вимогам, встановленим цим законом;

- *інноваційний проект* - це комплект документів, що визначає процедуру і комплекс усіх необхідних заходів (у тому числі інвестиційних) щодо створення і реалізації інноваційного продукту і (або) інноваційної продукції;

- *пріоритетний інноваційний проект* - це інноваційний проект, що належить до одного з пріоритетних напрямків інноваційної діяльності, затверджених Верховною Радою України.

Підприємство (об'єднання підприємств), що розробляє, виробляє і реалізує інноваційні продукти і (або) продукцію чи послуги, обсяг яких у грошовому вимірі перевищує 70 відсотків його загального обсягу продукції і (або) послуг,

називається *інноваційним підприємством* (інноваційний центр, технопарк, технополіс, інноваційний бізнес-інкубатор тощо).

Під *інноваційною інфраструктурою* розуміють сукупність підприємств, організацій, установ, їх об'єднань, асоціацій будь-якої форми власності, що надають послуги із забезпечення інноваційної діяльності (фінансові, консалтингові, маркетингові, інформаційно-комунікативні, юридичні, освітні тощо).

Об'єктами інноваційної діяльності є:

- інноваційні програми і проекти;
- нові знання та інтелектуальні продукти;
- виробниче обладнання та процеси;
- інфраструктура виробництва та підприємництва;
- організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру і якість виробництва і (або) соціальної сфери;
- сировинні ресурси, засоби їх видобування і переробки;
- товарна продукція;
- механізми формування споживчого ринку і збуту товарної продукції.

Для систематизації інноваційної діяльності в Україні запропоновано класифікацію інновацій по таких видах:

- *за направленістю* - продуктові, технологічні, організаційно-управлінські та інфраструктурні;
- *за значимістю* - базові, покращуючі, псевдоінновації;
- *за сферами застосування* - локальні (місцеві, галузеві), регіональні, державні, міжнародні.

Класифікацію інновацій по видах показано на рис. 5.1.

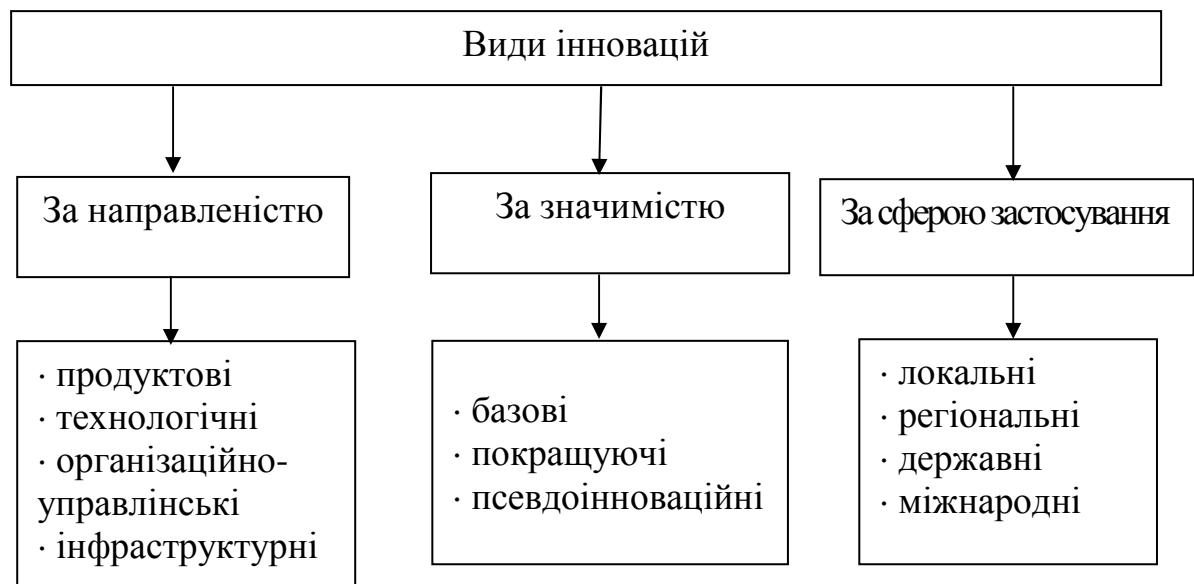


Рис. 5.1 - Класифікація інновацій

Типізація інновацій дає змогу обирати правильну стратегію розвитку підприємства (організації) - інноватора, яка залежить від домінуючого типу інновацій; побудувати економічні механізми і організаційні форми управління; моделювати поведінку підприємства щодо реалізації своєї інноваційної продукції на ринку.

Продуктові (товарні) інновації - мають місце у випадках технологічного вдосконалення продукції (принципово нові вироби, вдосконалені вироби або вироби, створені на нових чи значно вдосконалених методах виробництва).

Технологічні інновації - мають місце у випадках повної зміни технології виробництва продукції (нові технології, матеріали, обладнання, джерела енергії тощо).

Організаційно-управлінські інновації - це такі процеси, при застосуванні яких створюють (використовують) нові методи організації і управління виробництвом (наприклад, введення госпрозрахунку).

Інфраструктурні інновації можуть бути застосовані у всіх трьох попередніх видах. Введення навчання керівників середньої та вищої ланок державного

управління методам роботи в умовах ринкової економіки є прикладом інфраструктурної організаційно-управлінської інновації.

До базових інновацій відносять такі, що носять радикальний характер по отриманню і застосуванню принципово нових рішень, методів, технологій, продукції тощо. Прикладом є створення і введення в дію сучасних електронних систем зв'язку з використанням міжнародних мереж ІНТЕРНЕТ та супутникового зв'язку.

Покращуючі інновації є комплексним процесом вдосконалення нової ідеї (методу, технології, процесу), який дає змогу отримати принципово нові якості предмета інновації, забезпечує вимоги ринку і отримання прибутку.

Псевдоінновації - удавані інновації, які не є комплексним процесом реалізації нової ідеї, що задовольняє ринкові потреби. Наприклад, зміна кольору продукції або декору.

Локальні (місцеві, галузеві) інновації - фінансуються і діють в локальній сфері діяльності підприємства або групи підприємств (наприклад, підприємств зв'язку).

Регіональні інновації - фінансуються і діють в окремих регіонах держави (наприклад, у західному економічному регіоні).

Державні інновації - фінансуються державою і діють на її території.

Міжнародні інновації - фінансуються міжнародними організаціями і діють в межах, зазначених міжнародними угодами.

Інноваційна діяльність має неперервний характер, постійно вдосконалюється. Інновації завжди орієнтовані на ринок, на конкретних споживачів, на конкретну потребу.

Уточнення поняття інновації та її типів дозволяє більш детально розробляти стратегію інноваційного розвитку України і пошук нових джерел інвестування інноваційних проектів.

5.3. Інноваційні процеси, їх структура й інвестування

Оснoву інноваційної діяльності складає інноваційний процес - комплексний процес освоєння та реалізації нового продукту (ідеї, технології, виробу тощо).

Комплексність інноваційного процесу утворює об'єднання досягнень науки, техніки, економіки, підприємництва й управління.

Визнані два види структурних циклів інноваційного процесу: науково-інноваційний (I) та виробничо-комерційний (II) (рис. 5.2).

I. До науково-інноваційного циклу відносять такі стадії:

- наукові фундаментальні дослідження (ФД), спрямовані на отримання нових знань, ідей, понять, гіпотез, теорій з питань пізнання розвитку природи і суспільства;
- наукові прикладні дослідження (ПД), спрямовані на визначення шляхів практичного застосування результатів ФД;
- дослідно-конструкторські роботи (ДКР), спрямовані на розробку нових технологічних процесів, конструкторської і технологічної документації на рівні креслень, розрахунків, нормативних, інструкційних та інших документів, а також випробування нової продукції;
- дослідно-експериментальні роботи (ДЕР), спрямовані на експериментальну перевірку результатів наукових досліджень;
- освоєння промислового виробництва (ОПВ) нової продукції.

До науково-інноваційного циклу відносять також діяльність з реалізації інновації - процесу промислового виробництва на стадії зростання промислового виробництва (його неприбуткової частини), розповсюдження (дифузії) нової продукції (ПВ, фаза 2, рис. 5.2).

Науково-інноваційний цикл.
Виробничо-комерційний цикл II

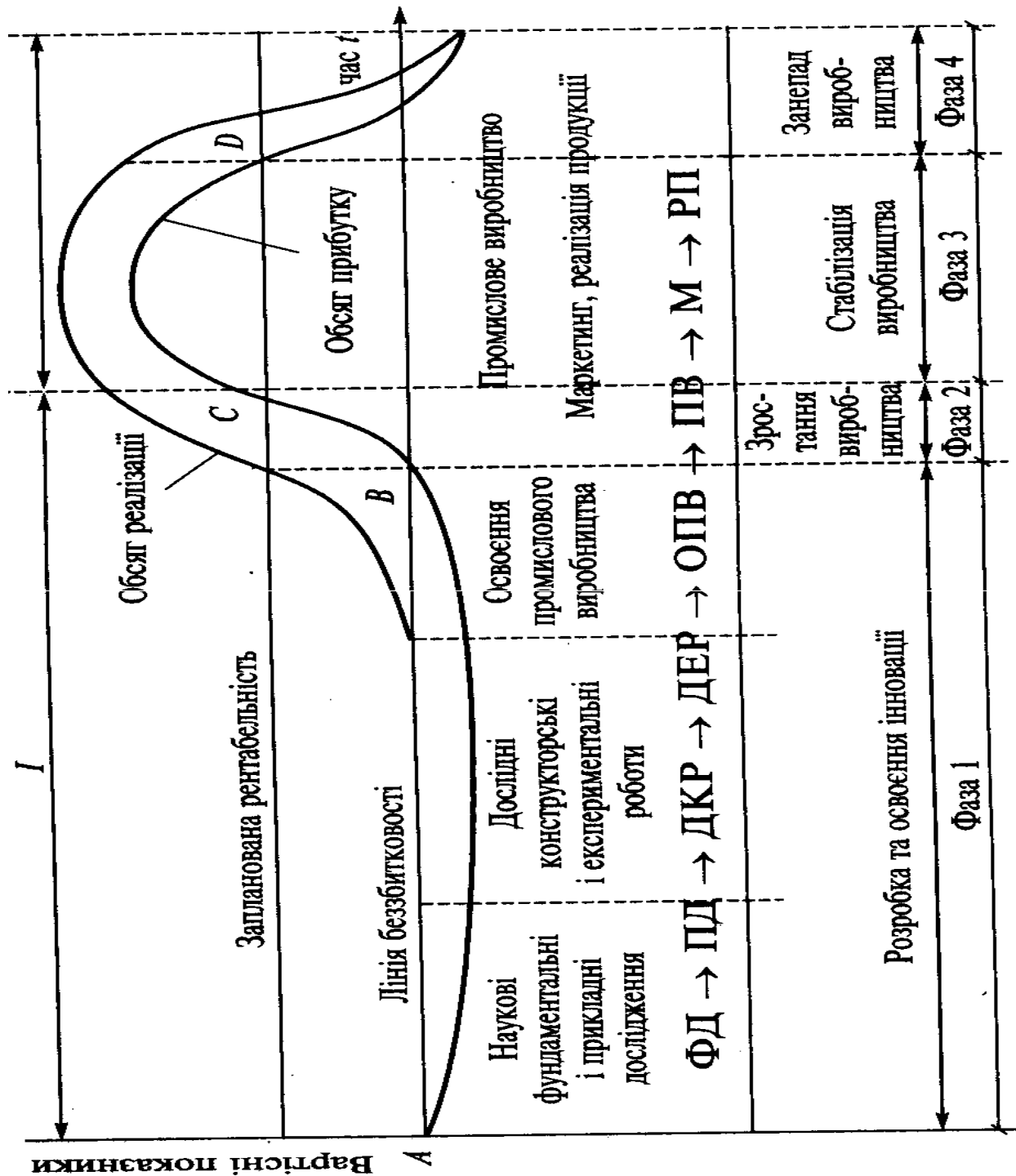


Рис. 5.2 - Структура інноваційного процесу

II. До виробничо-комерційного циклу реалізації інновацій відносять такі стадії:

- прибуткову частину промислового виробництва (ПВ) - стабілізацію (фаза 3);
- маркетинг (М);
- реалізацію продукції (РП) - комерційну реалізацію інновації.

Показані на рис. 5.2 стадії наукових досліджень, проектних робіт та освоєння виробництва вимагають певних джерел фінансування, оскільки є переважно "збитковими" - перебувають нижче лінії беззбитковості. Тому при побудові інноваційної стратегії розвитку держави для даних видів робіт інноваційного циклу повинні передбачатися певні економічні стимули (пільги в системі оподаткування, кредитування, можливості бюджетного фінансування тощо).

Інноваційний процес розробки, освоєння та реалізації нового продукту (інновації) умовно можна поділити на чотири фази:

Перша фаза інноваційного процесу включає розробку та освоєння інновації, вихід її на ринок.

Друга фаза - зростання виробництва, дифузія та розповсюдження інновації. З ростом обсягів виробництва і обсягів реалізації знижуються видатки, досягається найбільший ефект від впровадження, зростають прибутки.

Третя фаза - стабілізації виробництва і реалізації інновації, яка характеризується зменшенням темпів зростання та досягненням максимуму виробництва. На цій стадії продукт інновації вдосконалюють, модифікують, покращують його якісні показники, щоб витримати конкуренцію і втриматися на ринку.

Четверта фаза - занепад, моральне старіння інноваційного продукту. Обсяг реалізації скорочується, падає конкурентоспроможність, нововведення починає витискатись іншими інноваціями. Щоб не втратити свої позиції на ринку, інноватори повинні починати освоєння чергового нового інноваційного продукту не пізніше, ніж попереднє знаходиться на стадії стабілізації.

Падіння прибутковості може протікати дуже швидко, якщо не працювати заздалегідь над створенням нових модифікацій продукту.

Найважливішими *факторами успішної реалізації інновацій є:*

- наявність фінансового забезпечення інноваційної діяльності (інвестицій);
- наявність джерела інновацій;
- сприятливість реалізаторів інновацій до нововведень;
- орієнтація учасників інноваційних процесів на ринок;
- відповідність інновацій цілі інноваційного процесу;
- ефективна система відбору та оцінки проектів.

Інвестиції - це частина сукупних видатків, яка складається з видатків на основні засоби виробництва (виробничі і фіксовані інвестиції), інвестиції у нове житло, і приріст товарних запасів. Іншими словами, інвестиції це не тільки гроші, які йдуть на будівництво, але й реальні потужності підприємств, матеріали, конструкції, обладнання. Без інвестування інноваційна діяльність неможлива.

У будівництві учасниками інвестиційного процесу є: інвестор, замовник, забудовник, підрядчик, проектувальник.

Інвестор - суб'єкт інвестиційної діяльності, який здійснює з власних або позичених коштів фінансування будівництва об'єкта. Він має права юридичної особи.

Як інвестиції інвестор може використовувати грошові кошти, банківські депозитні вклади, акції, облігації, векселі, рухоме і нерухоме майно – будівлі, споруди, машини, земельні ділянки.

Забудовник – юридична або фізична особа, яка має право власності на землю під забудову.

Замовник використовує земельну ділянку під забудову на правах оренди.

Проектувальник – проектний науково-дослідний інститут або фірма, які мають ліцензію на такі роботи.

Підрядчик – будівельна фірма, яка здійснює за договором підряду будівництво об'єкта.

Субпідрядники – будівельні фірми, які спеціалізуються на окремих видах будівельних і спеціальних видах робіт (буріння свердловин для влаштування буро набивних паль, сантехнічні, електротехнічні роботи і таке інше).

Розглянемо найпростішу традиційну схему взаємовідносин між учасниками інвестиційного процесу будівництва, включаючи стадії фінансування, проектування та будівництва.

Будівництво може здійснюватись *підрядним* та *господарським* способом.

Підрядний спосіб виробництва передбачає виконання будівельно-монтажних робіт постійно діючими спеціалізованими організаціями на основі підрядних договорів.

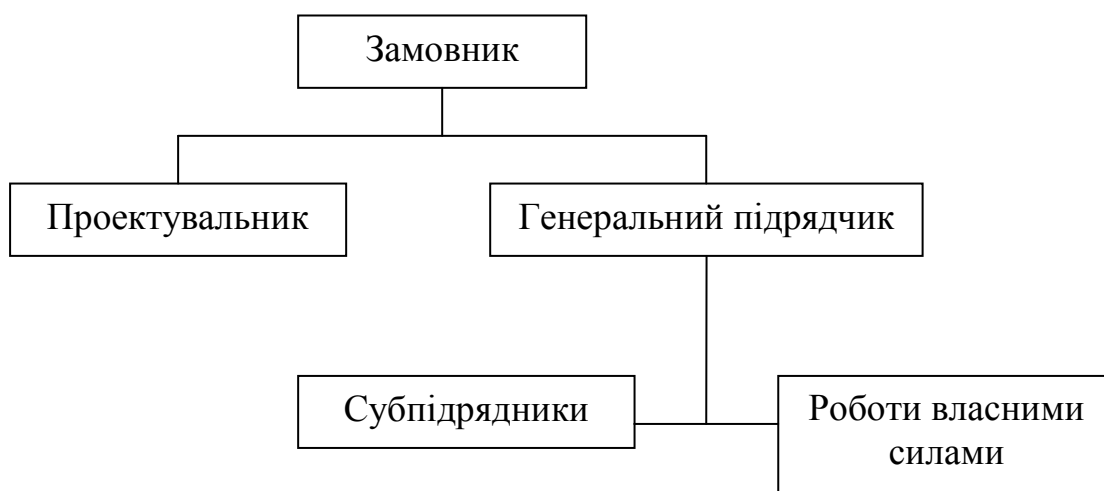


Рис. 5.3 – Підрядний спосіб виконання будівельно-монтажних робіт

При господарському способі будівництво ведеться самим забудовником, роботи на об'єкті ведуться поряд із основною виробничою діяльністю власними силами та засобами. Підприємство-забудовник в цьому випадку одночасно виконує функції керівника будівництва і виконавця будівельно-монтажних робіт.

В умовах ринку розширюються джерела інвестиційних ресурсів, змінюються підходи до визначення економічної ефективності залучення інвестицій.

Інвестування інноваційної діяльності може здійснюватись з таких джерел:

- коштів Державного бюджету України;
- коштів місцевих бюджетів і коштів бюджету Автономної Республіки Крим;
- власних коштів спеціалізованих державних і комунальних інноваційних фінансово-кредитних установ;
- власних чи запозичених коштів суб'єктів інноваційної діяльності;
- коштів (інвестицій) будь-яких фізичних і юридичних осіб;
- інших джерел, не заборонених законодавством України;

Майже половину інвестицій у будівництво складають вкладення державних підприємств і організацій. Головним джерелом фінансування капітальних вкладень є власні кошти підприємств і організацій, а також кредити банків (74% загального обсягу). За рахунок коштів Державного бюджету освоюється близько 8% загального обсягу інвестицій, коштів місцевих бюджетів 5%, інших джерел фінансування близько 13% (з них іноземних інвесторів – 1,2%).

Правильний підхід до визначення ефективності інвестицій дає розуміння структури інвестиційного циклу.

Інвестиційний цикл включає:

- затрати на купівлю землі;
- затрати на передпроектні та проектні роботи;
- затрати на будівельно-монтажні роботи;
- експлуатаційні витрати;
- недоодержаний прибуток на вкладений капітал;
- затрати, яких уникнути не можна,
- інфляція;
- податки.

З допомогою оцінки життєвого циклу інвестор має можливість порівняти варіанти інвестиційних рішень і вибрати оптимальний; прогнозувати поточні витрати і майбутні доходи.

Для більшості українських підприємств у сучасних умовах основним джерелом фінансування інноваційної діяльності є власні кошти підприємств, іноземні інвестиції - гранти, пайові внески іноземних інвесторів, а також участь у міжнародних інвестиційних програмах з основних пріоритетних напрямків розвитку. Іноді застосовують фінансування інновацій через венчурні фонди. Венчурний (ризиковий) капітал акумулюється зацікавленими фірмами, організаціями і особами для фінансування інноваційної діяльності і взагалі розвитку наукового-технічного прогресу.

Стабілізація економіки України створює умови для інвестування інноваційної діяльності з вагомою участю бюджетних коштів державних регіональних фондів стимулювання інновацій.

Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України в 1992 році на виконання Закону "Про основи державної політики у сфері науки і науково-технічної діяльності" було створено Державний інноваційний фонд України (Держінфонд) та його 27 регіональних відділень. Інноваційна діяльність за економічним змістом значно ширша від науково-технічної, тому що, крім останньої, до неї належать також діяльність з освоєння виробництва та реалізації інновацій (виробничо-комерційна діяльність).

Але рівень фінансування інноваційної діяльності Держінфондом, за статистичними даними, був дуже низьким (1,9 %), що не дозволяло підприємствам проводити ефективну інноваційну діяльність.

У даний час Держінфонд реорганізований в Українську державну інноваційну компанію, головним завданням якої стали значна підтримка та стимулювання інноваційної діяльності підприємств усіх форм власності шляхом їх пільгового зворотного фінансування. Інноваційній діяльності сприяє утворення вільних економічних зон, які мають значні пільги в оподаткуванні, а отриманий прибуток підприємства зон мають змогу використовувати для фінансування інноваційної діяльності.

Для стимулювання та підтримки інноваційної діяльності на підприємствах галузевого підпорядкування створено спеціальні фонди, так звані *позабюджетні інноваційні фонди*.

5.4. Значення інноваційної діяльності у техніко-економічному розвитку суспільства і технологій

Зростання економіки світових держав, які застосовують інноваційну модель розвитку, є практичним доказом її ефективності.

В Україні науково-інноваційна діяльність має змогу здійснитись за відсутності достатніх матеріальних, фінансових та інших ресурсів завдяки наявності кадрового науково-технічного потенціалу і високого рівня освіти.

Особливо цікавим для України є досвід Ізраїлю, оскільки економічна ситуація в цій країні напередодні реформ була схожа на українську. Вона характеризувалась високим рівнем націоналізації і милітаризації, високим рівнем освіти населення. Після укладення в 1991 р. Кемпдевідської арабо-ізраїльської мирної угоди виробництво зброї скоротилось втричі, загострилась проблема зайнятості населення, яка ускладнювалась високим рівнем еміграції в країну. В цих умовах багато висококваліфікованих фахівців відкривали приватні невеликі інноваційні фірми, які на високому рівні забезпечували науково-технічні інновації в галузі побутової техніки. Держава ініціювала створення технопаркових структур, де було задіяне понад 1800 науково-інноваційних фірм. Як наслідок темпи приросту обсягів виробництва у 1995р. склали 7,1 %, безробіття за 4 роки (1991—1994 рр.) знизилось на 6,3 %, експорт технологій досяг 70 % і щорічно зростав на \$ 9 млрд, що сприяло притоку зарубіжних інвестицій. Це вивело Ізраїль на друге місце в світі після Канади по притоку інвестицій в економіку.

Мета і принципи державної інноваційної політики України

Головною метою державної інноваційної політики України є створення соціально-економічних, організаційних і правових умов для ефективного відтворення, розвитку та використання науково-технічного потенціалу країни, забезпечення впровадження сучасних екологічно чистих, безпечних, енерго- та

ресурсозберігаючих технологій, виробництва та реалізації нових видів конкурентноздатної продукції.

Основними принципами державної інноваційної політики України є:

- орієнтація на інноваційний шлях розвитку економіки України;
- визначення державних пріоритетів інноваційного розвитку;
- формування нормативно-правової бази у сфері інноваційної діяльності;
- створення умов для збереження, розвитку і використання вітчизняного науково-технічного та інноваційного потенціалу;
- забезпечення взаємодії науки, освіти, виробництва, фінансово-кредитної сфери у розвитку інноваційної діяльності;
- ефективне використання ринкових механізмів для сприяння інноваційній діяльності, підтримка підприємництва у науково-виробничій сфері;
- здійснення заходів на підтримку міжнародної науково-технологічної кооперації на внутрішньому ринку та її просування на зовнішній ринок;
- фінансова підтримка, здійснення сприятливої кредитної, податкової і митної політики у сфері інноваційної діяльності;
- сприяння розвитку інноваційної інфраструктури;
- інформаційне забезпечення суб'єктів інноваційної діяльності;
- підготовка кадрів у сфері інноваційної діяльності.

Основними учасниками інноваційної сфери діяльності у світовій практиці визнані три групи структурних об'єднань і одиниць:

- академічна наука, галузеві науково-дослідні інститути, університети, дослідницькі центри (лабораторії);
- науково-дослідні підрозділи промислових підприємств;
- недержавні малі та середні підприємства, що спеціалізуються на різноманітних стадіях інноваційного процесу, на проблемах бізнесового інноваційного, організаційного, юридичного, технічного, рекламного та інших видів забезпечення і супроводу інноваційного процесу.

При розробці стратегії інноваційного розвитку на державному рівні важливим визнано локалізацію, зосередження інноваційних процесів на найважли-

віших державних та регіональних проблемах або певних територіях - локалізованих центрах. Важливим елементом розвитку ринкової інноваційної інфраструктури є створення ефективної системи взаємодії науки, технології, виробництва і ринку у формах науково-технічних зон (технопарків, технополісів, бізнес-інкубаторів тощо).

Технопарк - це територіальне відокремлений комплекс, що діє на базі провідного університету за участю наукових установ, промислових підприємств (промислова зона), комерційних, організаційних, інформаційних та сервісних структур (компаній, фірм, бізнес-центрів, бізнес-інкубаторів тощо).

В Україні технопаркові структури діють у Національному технічному університеті України (Київський політехнічний інститут), держуніверситеті "Львівська політехніка", харківських авіаційному інституті та державному політехнічному університеті і кількох інших.

Технополіс - структура, аналогічна технопарку, що знаходиться на території конкретного невеликого населеного пункту і яка визначає розвиток території розташування.

У США створено більш як 300 технопарків та технополісів. Найбільш відомі технополіси США на базі Стенфордського університету (Силіконова долина), де зосереджено близько 20 % світового виробництва обчислювальної техніки і комп'ютерів і розташовані компанії "Майкрософт" та "Інтел", на базі Гарвардського університету (128 Магістраль) і т. ін.

В Японії створено 18 технополісів, у Німеччині - 50 технопарків, у Великобританії - 25 (найбільший на базі Кембріджського університету, який спеціалізується на електронній оптиці).

Бізнес-інкубатор - організаційна структура, що має на меті створення сприятливих умов для ефективної діяльності новоутворених малих інноваційних фірм: надавати приміщення та необхідне обладнання на певний період, забезпечувати їх консультаціями з економічних та юридичних питань на пільгових засадах, організовувати інформаційне та рекламне забезпечення, проводити експертизу інноваційних проектів тощо.

Інноваційні бізнес-інкубатори діють в Києві - Київський інноваційний бізнес-інкубатор (КІБІН) і при університеті "Львівська політехніка".

Участь студентів та університетського персоналу в роботі технопарків, технополісів, бізнес-інкубаторів та інших інноваційних інфраструктур прилучає їх до нових знань, освоєння нових технологій, участі у створенні і реалізації наукових розробок у ході виконання навчального процесу, випробування і утвердження себе у бізнесі.

Фінансування діяльності інноваційних інфраструктур здійснюється за кошти відрхувань структурних одиниць, що функціонують у їх складі, за рахунок державних та регіональних субсидій і пільг, банківських кредитів, спонсорської допомоги і та ін.

Інновації складаються із сукупності нових по відношенню до раніше накопичених знань і дозволяють перетворити нові знання на реальність, яка якісно змінює технології, техніку, економіку і суспільство, створюючи наднормативний економічний результат (інноваційний додатковий ефект).

Особливості в оподаткуванні та митному регулюванні інноваційної діяльності

Особливості оподаткування і митного регулювання інноваційної діяльності регламентує Закон України "Про інноваційну діяльність".

Відповідно до статті 21 Закону впродовж строку чинності свідоцтва про державну реєстрацію інноваційного проекту і за умови, що виконання проекту розпочато не пізніше 18 місяців від дати його державної реєстрації, оподаткування об'єктів інноваційної діяльності здійснюються у порядку, за яким 50% податку на додану вартість по операціях з продажу товарів (виконання робіт, надання послуг), пов'язаних з виконанням інноваційних проектів, і 50 % податку на прибуток, одержаний від виконання цих проектів, залишаються у розпорядженні платника податків, зараховуються на його спеціальний рахунок і використовуються ним виключно на фінансування інноваційної, науково-технічної діяльності і розширення власних науково-технологічних і дослідно-експериментальних баз.

Інноваційним підприємствам дозволяється прискорена амортизація основних фондів і встановлюється щорічна 20 % норма прискореної амортизації основних фондів. Інноваційні підприємства сплачують земельний податок за ставкою у розмірі 50 % діючої ставки оподаткування.

Кошти у розмірі 50 % податку на додану вартість і податку на прибуток, що залишаються у розпорядженні платника податків, згідно з положеннями цієї статті, і невикористані протягом строку пільгового оподаткування і 12 місяців після нього, підлягають зарахуванню до Державного бюджету України.

Необхідні для виконання пріоритетного інноваційного проекту, яким передбачається випуск інноваційного продукту, щодо якого прийнята постанова Кабміну України про його особливу важливість, сировина, устаткування, обладнання, комплектуючі та інші товари (крім підакцизних), які не виробляються в Україні або виробляються, але не відповідають вимогам проекту, при ввезенні в Україну протягом строку чинності свідоцтва про державну реєстрацію інноваційного проекту звільняються від сплати ввізного мита та податку на додану вартість. Такі пільги надаються державою тому, що інноваційна діяльність є комплексним соціально-економічним процесом, спрямованим на прискорений розвиток організаційного, науково-технічного і економічного потенціалу України, зростання національного доходу та покращення життєвого середовища.

6. НАУКА Й ТЕХНІКА

6.1. Науково-технічний прогрес та інтенсифікація виробництва

6.2. Сучасні технологічні процеси

6.2.1. Технологія високошвидкісної обробки

6.2.2. Технологія обробки плазменним струмом

6.2.3. Електронно-променева технологія

6.2.4. Лазерна технологія

6.2.5. Хімічні та електрохімічні технології

6.2.6. Ультразвукові технології

6.2.7. Технологія дифузійних покриттів

6.2.8. Біотехнології

6.2.9. Нанотехнології

6.3. Різниця та зв'язок між наукою і технікою

6.1. Науково-технічний прогрес та інтенсифікація виробництва

Потенційні можливості розвитку та ефективності виробництва визначаються передусім науково-технічним прогресом, його темпами і соціально-економічними результатами.

Науково-технічний процес (НТП) – це безперервний процес одержання і вдосконалення наукових знань, їх матеріалізації в елементи техніки та впровадження останньої у виробництво і всі сфери життя.

НТП можна подати як цілісну циклічну систему „наука-техніка-виробництво”, що охоплює кілька стадій: фундаментальні теоретичні дослідження; прикладні науково-технічні роботи; дослідницько-конструкторські розробки; освоєння технічних нововведень; нарощування виробництва нової техніки до потрібного обсягу, її застосування (експлуатація) протягом певного часу; техніко-економічне, екологічне і соціальне старіння виробів, їхня постійна заміна новими, ефективнішими зразками.

НТП характерний в певній мірі для усіх епох і здійснюється у двох формах – еволюційній і революційній.

Еволюційній формі НТП характерне поступове неперервне вдосконалення традиційних (тих, що ґрунтуються на одних і тих же науково-технічних принципах) технічних засобів і технологій та нагромадження цих удосконалень. Такий процес може тривати досить довго.

Еволюційна форма НТП включає:

- а) подальші дослідження, вивчення вже відомих наукових відкриттів, явищ, закономірностей з поступовим накопиченням наукових результатів;
- б) зростання професійної майстерності, досвіду, навичок;
- в) модернізація та вдосконалення технологічного комплексу, його уніфікація.

Еволюційний шлях дає можливість збільшувати обсяги виробництва і поліпшувати ТЕП, підвищувати продуктивність, якість продукції, знизити трудомісткість, завантаженість, витрати, пов'язані з механізацією і іншими нововведеннями.

Револьюційна форма НТП (її називають науково-технічною революцією - НТР) пов'язана з виникненням якісно нових науково-технічних ідей, принципів і на основі цього зміною поколінь техніки, що використовується, сировини, матеріалів, технологій та форм організації виробничих процесів.

Науково-технічна революція (НТР) – корінна, якісна зміна виробничих сил на фазі перетворення науки у провідний фактор розвитку суспільного виробництва.

Револьюційний шлях базується на:

- використанні нових засобів і методів наукових досліджень, що дозволяє отримати результати, які неможливо отримати і обґрунтувати існуючими технологіями;
- відкриття потенційно нових законів, явищ і закономірностей, які не можна пояснити існуючими теоретичними положеннями;
- розробці теоретичних і практичних методологій по застосуванню нових джерел енергії, матеріалів;
- подальшому розвитку кібернетики в якості нових алгоритмів.

Однак реалізацію рішень революційного розвитку технологічних систем не слід вважати пріоритетним, якщо не вичерпані всі можливості еволюційних рішень та перетворень на їх основі.

Так, практичне використання революційних і наукових відкриттів, технічних рішень потребує додаткового аналізу доцільності їх застосування в конкретних умовах. Їх впровадження потребує додаткових витрат, які пов'язані із зміною технологічного обладнання, оснащення, новими параметрами режимів роботи. Відсутність досвіду роботи в таких умовах вимагає підвищення кваліфікації виконавців.

Тому вибір еволюційного або революційного шляхів розвитку вимагає ретельного попереднього технічного та економічного аналізу.

НТП є домінантною розвитку продуктивних сил, неспинного підвищення ефективності виробництва. НТП безпосередньо впливає на формування і підтримування високого рівня техніко-технологічної бази виробництва, забезпечуючи неухильне зростання продуктивності суспільної праці.

Загальні та пріоритетні напрями НТП представлені на рис.6.1.

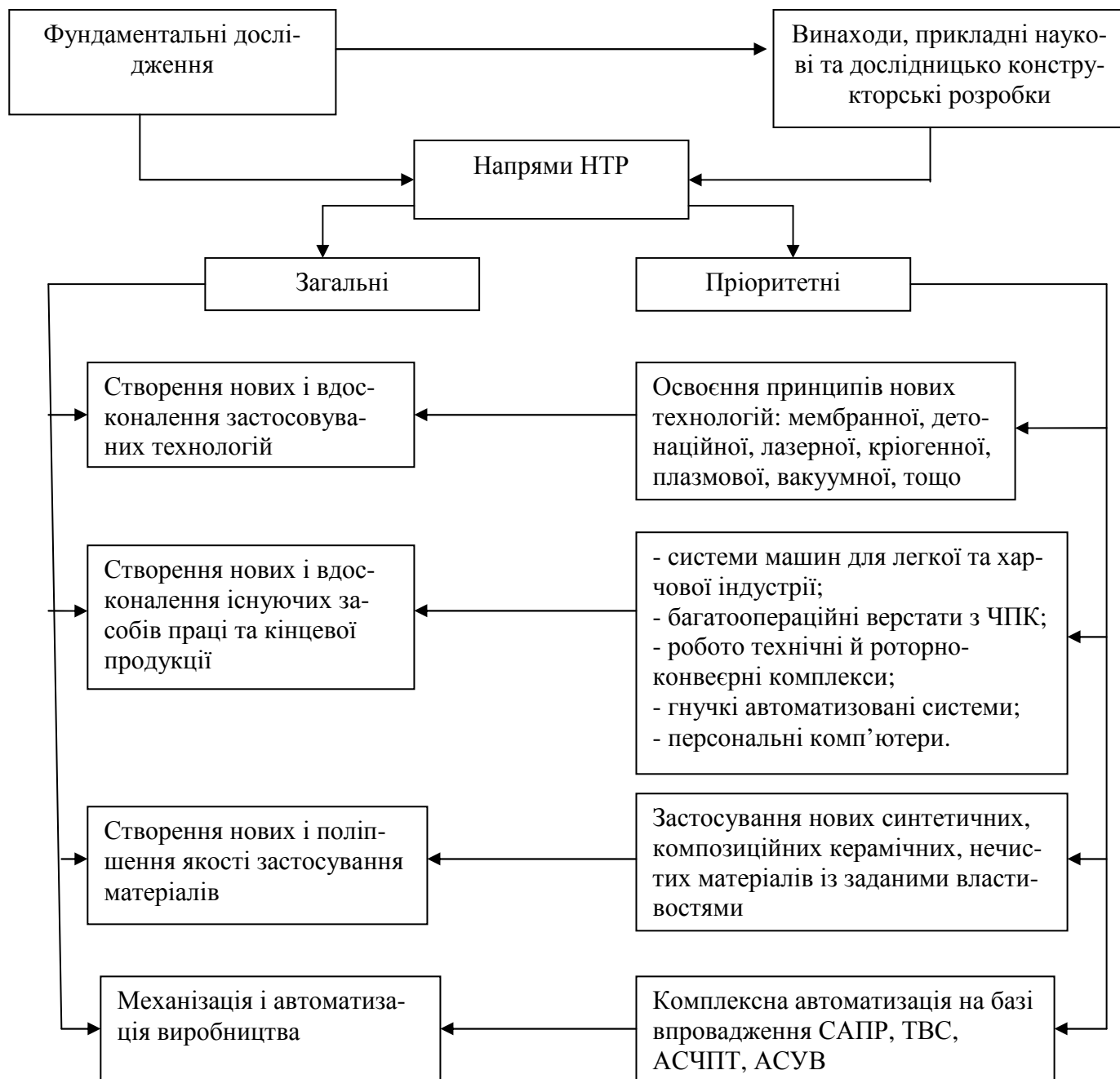


Рис. 6.1 – Загальні й пріоритетні напрями НТП

Виходячи з концепції прискорення науково-технічного і соціального прогресу в усіх галузях народного господарства розвинутих країн світу, найважливішим завданням є інтенсифікація виробництва.

Інтенсифікація виробництва включає:

- покращення використання наявного виробничого апарату;
- прискорення відновлення основних виробничих фондів;
- ефективне використання ресурсів;
- перехід від еволюційних до революційних шляхів розвитку техніки і технології.

Рациональне використання виробничого апарату, що склався, ґрунтується передусім на найбільш повному використанні виробничих потужностей.

Рівень використання виробничих потужностей в СРСР на початку 90-х років становив у середньому 79 %, значно затягувалися терміни освоєння потужностей нових підприємств та підприємств, що розширюються чи реконструюються. Основними причинами такого становища були незадовільна якість і прорахунки в проектах реконструкції, технічного переозброєння і розширення підприємств; відсутність вчасного фінансування в планах підрядних організацій, їхня неритмічна робота, зриви термінів виконання поставок та монтажу; складність придбання обладнання з централізованих фондів і розміщення замовлень на їхнє виготовлення на машинобудівних підприємствах; несвоєчасне і некомплектне постачання обладнання.

Найважливішим напрямком інтенсифікації є відновлення основних виробничих фондів, без яких:

- значно зростає сфера ремонту (наприклад, на машинобудівних заводах кількість робітників ремонтно-механічних цехів становить 25-30 % загальної чисельності);
- збільшується обсяг ручної праці;
- знижується фондівіддача внаслідок старіння основних фондів та їх неповного завантаження.

На заводах України експлуатується значна кількість обладнання постачань 1959—1964 рр., а коефіцієнт його заміни не перевищує 1,5 %, тоді як у

промислове розвинутих країнах темпи заміни обладнання сягають 6—8 % на рік.

Перехід виробництва на інтенсивний шлях розвитку тісно пов'язаний з ефективним використанням ресурсів - *ресурсозбереженням*. Наприклад, кожна тонна збереженого палива або сировинних матеріалів за рахунок більш розвинутих технологій обходиться в сучасних умовах в 2—3 рази дешевше, ніж їхнє видобування.

Ресурсозбереження включає:

- економію сировини, матеріалів, енергії, робочого часу і отримання на цій основі додаткової продукції і при цьому дешевше, ніж за рахунок втягнення у виробництво нових ресурсів;
- широке використання вторинної сировини, відходів виробництва і споживання;
- створення маловідходних технологій і застосування нової ресурсозберігаючої техніки, використання ефективних засобів, використання вторинних матеріалів;
- забезпечення високої якості продукції як спосіб задоволення потреб з меншими витратами праці і матеріалів.

Найбільш радикальне підвищення ефективності виробництва забезпечується переходом від еволюційних вдосконалень діючої техніки і технологій до принципово нових технологічних засобів і технологічних процесів.

6.2. Сучасні технологічні процеси

Спектр матеріалів з різноманітними властивостями і наявні в нашому розпорядженні засоби збагачення і переробки сировини визначаються рівнем розвитку природничих наук. В минулому цей зв'язок не був такий очевидний. Але сьогодні і в майбутньому він надає можливість для цілеспрямованого, науково обґрунтованого дослідження матеріалів і стає основою для розробки засобів виробництва, що відповідають зростаючим технічним і економічним вимогам. Якщо наші нинішні вимоги до майбутніх засобів виробництва стануть реальні-

стю і передбачене в перспективі підвищення продуктивності праці буде досягнуте, то на основі нових принципів дії можна буде розробляти і застосовувати інші засоби виробництва і одержувати матеріали та вироби з радикально поліпшеними властивостями або ще не відомими комбінаціями властивостей. Вже недостатньо тільки вдосконалити відомі матеріали і модернізувати традиційні засоби виробництва. Такі вимоги до властивостей матеріалів майбутнього і виробів з них, як висока точність та надійність, реалізуються вже сьогодні. Вони викликають необхідність принципово нових рішень, до яких може привести тільки високий рівень розвитку всіх галузей природничих наук. Якщо в 1960 році налічувалося близько 200 галузей науки, то у 2000 році їх кількість досягає 500. Важливим моментом інтеграції є тісніший зв'язок між наукою і технікою.

Рівень розвитку засобів виробництва визначається не тільки технічними можливостями суспільства, але й вирішальною мірою і ефективністю процесу відтворення, тобто розміром національного доходу. Розвитку техніки сьогодні сприяють всі галузі природничих наук. Систематичне використання знань для створення нових і вдосконалення існуючих засобів є суспільною необхідністю. Якщо раніше наукове відкриття будь-якого ефекту, як правило, набагато випереджало його впровадження у виробництво, то сьогодні реєстрація відкриття супроводжується безпосереднім аналізом його технічних можливостей. Якщо шлях від відкриття до виробництва у фотографії тривав 62 роки (1777-1839), у телефону - 56 років (1820-1876), у радіоприймачів - 35 років (1867-1902), а у радарів - 15 років (1925-1940), то транзистори були створені через 5 років після відкриття ефекту. Ця тенденція, певно, триватиме і в майбутньому.

Розвиток сучасних засобів виробництва ґрунтується на нових принципах дії і носіях енергії. Метою їх впровадження є скорочення до мінімуму витрат праці при виробництві й експлуатації виробів. Саме в цьому, в раціоналізації і автоматизації виробництва, полягає суть сучасної науково-технічної революції. Передусім необхідно розвивати і впроваджувати такі засоби виробництва, що дають змогу ощадливо здійснювати всі технологічні операції.

Застосування різноманітних ефектів (наприклад, ультразвукове формування) або належного рівня термодинамічних параметрів відкриває перед багатьма процесами нові можливості. Так, космонавти своїм досвідом із зварювання відкрили нову еру космічної технології. Практично недосяжний на Землі вакуум є неоціненним помічником у багатьох процесах, що наводить на думку про переміщення деяких технологій на супутники Землі.

Прогрес у техніці високих тисків може привести в найближчі роки до промислового виробництва модифікованих матеріалів, отриманих при надвисокому тиску. З експлуатаційних властивостей на передньому плані повинні стояти твердість і хімічна стійкість, але інтерес являють також метали з напівпровідниковими властивостями та надпровідністю.

Сучасні технічні засоби у дедалі більшій мірі використовують різноманітні хімічні засоби й фізичні ефекти, що дає змогу досягати дуже великих концентрацій щільності енергії.

Поділ засобів виробництва на сучасні й традиційні є суб'єктивним, бо давно відомі засоби можуть легко трансформуватися в сучасні варіанти.

В усіх випадках треба вибрати такі способи виробництва, які при збереженні високої споживчої вартості світового рівня забезпечують мінімальну собівартість.

6.2.1. Технологія високошвидкісної обробки

Застосування високих швидкостей обробки - багатообіцяючий спосіб, особливо у зв'язку з такими дорогими проектами, як дослідження космічного простору. Все вказує на те, що ці прийоми стануть дуже важливими в майбутньому, особливо для дрібносерійних виробництв і обробки спеціальних матеріалів високошвидкісними ріжучими інструментами. Носіями енергії можуть бути ударні хвилі та електромагнітні хвилі. Ударні хвилі утворюються в різних середовищах (повітря, вода, пісок) за рахунок детонації вибухових речовин, згорання газу або порошкоподібного пального, розширення переохолоджених газів або іскрового розряду, тобто є багато варіантів засобу. Вони застосову-

ються в основному при формуванні, але зустрічаються і в підготовчих цехах, а також при різанні, з'єднанні або нанесенні покриттів. Найвідомішими прийомами високошвидкісного формування є вибухове електромагнітне або електрогідравлічне формування (рис. 6.2). Швидкість і продуктивність порівняно із звичайними способами збільшуються на кілька порядків. В усіх цих способах бере участь тільки один інструмент, відносно якого з великою швидкістю пересувається заготовка, піддаючись формуванню за рахунок сили тяжіння.

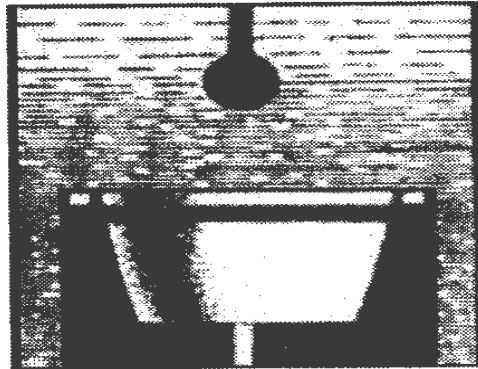


Рис. 6.2 - Принцип вибухового формування

Ударні хвилі, що виникають при детонації вибухової речовини, діють на заготовку, як правило, через проміжне середовище (найчастіше це вода, рідше твердий матеріал), притискаючи її до інструмента і формуючи виріб.

При достатньо низькій вартості формовочного інструменту і невеликих капіталовкладеннях цей спосіб дозволяє виробляти деталі складної форми, що важко формуються. Форми найчастіше прості і можуть бути виконані з бетону, пластмаси, твердих порід дерева або ебоніту.

При електромагнітному формуванні використовують енергію магнітних полів. Якщо в конденсаторі накопичена енергія до 100 кВт, то при його миттєвій розрядці створюється високоінтенсивне магнітне поле, яке індукуює в заготовці протилежно направлений струм. Оскільки він теж створює своє магнітне поле, то на заготовку діють сили, що виникають при взаємодії протилежно направлених магнітних полів, і піддають її формуванню без будь-якого проміжного середовища.

При електрогідравлічному формуванні носієм енергії є ударні хвилі, що виникають при підводному розряді. Сучасні промислові установки працюють з напругою від 5 до 15 кіловольт, а розробляються - до 50 кіловольт.

Якщо електромагнітна обробка служить в основному для з'єднання та збирання, то вибухове плакірування відкриває нові можливості при нанесенні покриттів, дозволяє з'єднувати матеріали, які не поєднуються звичайними способами.

При вибуховому плакіруванні між матеріалами, що з'єднуються, виникає швидкоплинний потік пластичного або рідкого металу, утворюючи на поверхні розділу хвилеподібні зачеплення, що веде до появи глибоких і міцних зв'язків. Вибухове плакірування може стимулювати розробку і виготовлення нових композиційних матеріалів.

Відомі також швидкісні способи в галузі заготовчого виробництва (ущільнення порошків) і обробки (перфорування), однак їхнє значення не таке велике, як в техніці з'єднання і нанесення покриттів.

Швидкісні способи впливають і на властивості матеріалів. Це явище свідомо використовується при вибуховому загартуванні. Технологічно у вибухового загартування немає нічого спільного з термообробкою — заготовка повинна бути максимально зміцнена при мінімальній модифікації форми. Для цього при відповідних формах заготовки і основи необхідні ударні хвилі з великою амплітудою стискання (до 150000 МПа). Обсяг використання вибухового загартування техніці сьогодні ще важко оцінити.

Ці специфічні технологічні прийоми доповнять у майбутньому вже звичні нам способи і набуватимуть дедалі більшого значення, забезпечуючи реалізацію великомасштабних проектів.

6.2.2. Технологія обробки плазмовим струмом

У плазмових пальниках газу можуть розігріватися до 50000° К. При цих температурах атоми газу втрачають електрони і виникає іонізований електропровідний газ - плазма.

В плазмових пальниках електрична дуга виникає або між катодом і сопловим анодом, що охолоджуються водою (непрямий спосіб), або між катодом і заготовкою анодом. Після запалювання допоміжної електродуги, що іонізує струмінь газу (аргон, водень, азот, їхні суміші, повітря), виникає основна електродуга, де газ розігрівається за рахунок зростаючих сили струму і напруги. Внаслідок термічного розширення на початку сопла газ впливає з нього зі швидкістю звуку.

Потужність застосованих у промисловості пальників зараз досягає 120 кВт, а в майбутньому передбачаються установки потужністю до 10 000 кВт.

Понад двадцять років тому в промисловості були використані для різання перші плазмові пальники. Сьогодні їх застосовують дуже широко. Висока щільність енергії, величина струму та гарні теплофізичні характеристики плазми роблять цей засіб особливо ефективним під час різання високолегованих сталей і сплавів міді з алюмінієм, тобто матеріалів, які майже не піддаються автогенному різанню.

Техніка напилення відкрила нові перспективи для плазмових пальників, її застосовують як для матеріалів, що легко плавляться, так і для тугоплавких - вольфраму і молібдену, а також для твердих і крихких речовин (карбідів, оксидів, нітридів, боридів і силіцидів), які раніше вдавалося обробляти тільки за технологією металургії. За допомогою цього способу їх можна розпорошувати і наносити на фасонні заготовки. Нанесені в плазмі покриття служать в основному для захисту від корозії, підвищення зносо- та ерозостійкості.

Плазмові пальники можна застосовувати при зварюванні особливо тонких деталей і при наплавленні корозійне-, жаро- та зносостійких матеріалів. Оточуюча потік плазми захисна газова оболонка ускладнює доступ повітря, блокує окислення і забезпечує високу якість з'єднання матеріалів.

Зняття стружки, при якому прямий плазмовий пальник замінює токарний верстат, ще тільки починає розвиватися. Висока температура плазми розплавляє заготовки на певну глибину, а рідкий матеріал видаляється обертанням заготовки та кінетичною енергією потоку плазми.

Перед плазовими пальниками, як джерелом теплової енергії, відкриті ще ширші перспективи, Плазові плавильні печі для сталі вже застосовуються на виробництві. Високі температури і короткий термін плазової плавки дають змогу підвищити якість виробів порівняно з вакуумною плавкою.

6.2.3. Електронно-променева технологія

Хоча про можливість використання електронних променів як джерела тепла дізналися ще на початку минулого сторіччя, передумови для їхнього застосування в техніці були створені лише в останні два десятиріччя.

Електрони, що випромінюються жареним катодом у вакуумі порядку 10-4 мм рт. ст., розганяються високими потенціалами (біля 120 кВ) і збираються в пучки, з високою щільністю енергії до (109 Вт/мм²). При дії такими електронними променями на матеріал електрони проникають в нього на глибину до 10 мкм, перетворюючи свою кінетичну енергію в теплоту і викликаючи миттєве плавлення і випаровування матеріалу. Таким чином, за допомогою електронних променів можна обробляти всі металеві і кристалічні матеріали, знімати поверхневі шари (стружку), різати, переплавляти, зварювати, досягаючи продуктивності, швидкості зварювання до 50 м/хв. Легке фокусування електронних променів до діаметра в кілька мікрометрів зумовлює переваги їх застосування при суперточній обробці, як того вимагають мікроелектроніка та техніка напівпровідників.

Електронно-променеві плавильні печі вже багато років застосовуються в промисловості для плавлення тугоплавких металів високоякісних сталей. В них легкоплавкі метали, подібні до алюмінію, легко випарюються і можуть використовуватись як матеріали, що напильюються, зокрема алюміній для антикорозійного захисту напильюється на сталь.

6.2.4. Лазерна технологія

У 1960 р. успішно випробувано перший лазер, а вже через десять років його застосовували при точному вимірюванні довжини в будівництві, управлінні роботою верстатів, термальній обробці металів, орієнтації і пеленгації в

космічному просторі, дослідженні морів і атмосфери, спектроскопії і медицині. Паралельно, з вивченням самого фізичного ефекту досліджують його можливості в техніці.

Лазер - це світлопідсилювач зі зворотним зв'язком (рис. 6.3).



Рис. 6.3 - Схема влаштування лазера

Збудження у лазера з твердою активною речовиною (рубіновий, на неодимовому склі) або газом (аргоновий) здійснюється шляхом опромінення світлом імпульсної лампи. Енергія збудження активних атомів, іонів або молекул перетворюється на світлову енергію. Світло, що поширюється вздовж осі, за допомогою дзеркала постійно обертається, що призводить до його підсилення. Пучок світла покидає лазер через напівпрозоре дзеркало.

В технології лазерні промені використовують як джерело енергії при термообробці матеріалів. Вони можуть бути дуже щільно сфокусовані (до 1 мкм), причому дають можливість досягти таких високих температур, які дозволяють випаровувати будь-які відомі матеріали. Лазери застосовують при свердлінні, різанні і фрезеруванні тугоплавких металів і матеріалів, які важко піддаються обробці, кераміки, кварцу, скла, алмазу, слюди та ін. Лазером можна свердлити отвори діаметром від 1 мкм до 2 мм і глибиною до 3 мм, причому глибина може в десять разів перевищувати діаметр. Такі отвори необхідні в годинникових механізмах. Лазер дозволяє здійснювати зварювання та пайки. При цьому лазер успішно виконує в принципі ті самі завдання, що й електронні промені, не вимагаючи створення високого вакууму. Можливості лазера в технологічних процесах розширюються, його використовують при зварюванні і різанні пластмаси, плавленні різноманітних речовин і локальному гартуванні мікрозон поверхонь.

6.2.5 Хімічні та електрохімічні технології

Поряд з фізичними ефектами в технології дедалі частіше використовуються успіхи, досягнуті в хімії та електрохімії.

З безлічі технологічних способів, в основі яких лежать хімічні і електрохімічні процеси, необхідно звернути увагу на електрохімічне розчинення і поверхневе електролітичне нагрівання — дві сучасні і багатообіцяючі технології. Та нині, що-правда, їх застосування обмежується технікою обробки поверхонь (гальванізація металів і пластмаси, електростатичне та електрофорезне лакування, фотохімічне і електрофотографічне травлення та друк).

До електрохімічної обробки відносять як електроерозійну обробку способів, при якому зовнішнє джерело струму розчиняє підключений як анод зразок, так і травлення металів. Ерозійна обробка протікає або шляхом направленого розчинення матеріалу заготовки без контакту її з інструментом, як у випадку свердлення, фрезерування, полірування і зачищення, або при контакті їх, як при шліфуванні і хонінгуванні, причому в останньому випадку електрохімічне розширення доповнюється механічним. У промисловості застосовують електроерозійне шліфування і зачищення та електрохімічне полірування. У порівнянні зі звичайними способами обробки цей дозволяє знімати матеріал незалежно від його механічних властивостей без зносу інструменту, без розігріву і без виникнення внутрішніх напруг. Продуктивність при цьому може сягати 10 см/хв.

При травленні фасонних деталей з пластини або фольги (товщина від 0,003 до 0,2 мм) зразок за допомогою негативу спочатку копіюється на пластині, покритій шляхом занурення або розпилення спеціальним фотолаком, що витравлюється без приєднання зовнішнього джерела струму.

Хоча способи електрохімічного розчинення і не можуть повністю замінити традиційні способи, вони з успіхом доповнюють їх, і в майбутньому сфера їхнього застосування пошириться. Електроерозійна обробка застосовується не тільки до матеріалів, що важко піддаються обробці різанням, але все більше використовується для виготовлення деталей складної форми. Травлення фасонних деталей цілком відповідає вимогам їх мініатюризації і набагато пере-

вищує можливості звичайної штамповки. В майбутньому можна буде говорити і про травлення більш товстих листів.

Електролітичне нагрівання дасть змогу за допомогою електричного розряду розігріти тверді провідники (метали, графіт) у струмопровідній рідині (електроліт) до температури порядку 2000 °С. В процесі цього виникає відновне середовище. Спосіб цікавий як для зварювання і пайки, так і для термообробки і особливо для дифузійних процесів, коли в спеціально підібраному електроліті водночас з основним процесом дифундує елемент (M_n , C, S, Cr, Al) частково діє на деталі.

Наймолодший і перспективний спосіб у технології обробки поверхонь треба назвати електрополімеризацією. Цим способом, в основі якого лежать принципи гальванотехніки, можна покрити поверхню металу тонким шаром пластмаси. Особливо важливий він при виготовленні тонких ізоляційних або антикорозійних захисних покриттів на металевих деталях.

6.2.6. Ультразвукові технології

Ультразвукові хвилі є механічними коливаннями в діапазоні частот, що лежить вище 20 кГц. Вони, на відміну від електромагнітних хвиль, поширюються тільки в матеріальному середовищі. Енергія ультразвуку у дедалі більших масштабах використовується в промисловому виробництві.

Сучасне виробництво неможливо уявити, наприклад, без ультразвукового очищення. У промисловості можна зустріти ультразвукове свердління деталей найрізноманітнішої форми з твердих і крихких матеріалів (свердлять дороге каміння, скло, ферити, кераміку, кремній, германій), а також ультразвукове зварювання металів і пластмаси.

Ультразвукове зварювання відкриває ще ширше коло можливостей для з'єднання матеріалів, що не піддаються звичайним способам зварювання або утворюють під впливом високих температур рідку фазу, що також перешкоджає традиційним способам з'єднання. В той час, як ультразвукове зварювання пластмаси протікає при підведенні тепла, у металів подібний спосіб не виникає

утворення рідкої фази, і процес іде аналогічно холодному зварюванню тиском. Починається використання ультразвукових способів у технології формування і при різанні. Ультразвукове різання дає високоякісні поверхні.

6.2.7. Технологія дифузійних покриттів

До корозійної термічної зносостійкості матеріалів і виробів висуваються часом дуже високі вимоги, виконання яких здебільшого залежить від стану поверхні деталі. Часто дешеві матеріали, властивості яких покращені лише в локальних поверхневих зонах, з успіхом замінюють малопоширені і цінні. Для цього на практиці часто використовують плакірування, емалювання, лакування, гальванізацію і т. ін.

Дифузійний ефект, тобто спроможність атомів проникати в тверді тіла, ліг в основу одного способу обробки поверхонь— способу дифузійних покриттів. Для гартування сталі в промислових масштабах її поверхню збагачують вуглецем і азотом шляхом дифузійного процесу. В принципі існує можливість більш-менш збагатити всі метали і сплави будь-яким елементом в певній зоні поверхні, якщо основний матеріал при достатньо високій температурі привести в контакт з дифундуючими атомами. Виробляються покриття завтовшки від 0,01 до 2 мм, властивості яких залежать від складу та структури дифузійного шару, що утворився. Цим способом можна одержувати як шари з різноманітних сплавів, так і нітридні, карбідні, боридні. Крім того, можна змусити кілька елементів дифундувати одним за одини або водночас. Цим досягаються більш широкі комбінації властивостей. Для підвищення стійкості до корозії, зносу і нагрівання поряд з вуглецем і азотом сьогодні застосовуються також бор, хром, алюміній, цинк і кремній, що дифундують у металеві матеріали.

Всі названі способи виробництва активно включаються в процес подальшої інтенсифікації народного господарства. З їхньою допомогою при невеликих витратах основних і допоміжних матеріалів та малих виробничих витратах отримують високоякісну продукцію.

6.2.8. Біотехнології

Біотехнології - це використання природничих та інженерних наук у біоіндустрії для забезпечення біологічної спільноти потрібними продуктами та послугами.

Каталітично-ферментативний характер біохімічних процесів та великі поверхні контакту мікробів з живильними середовищами обумовлюють високу продуктивність і конкурентоспроможність біотехнологічних виробництв. Завдяки цьому біотехнології широко використовуються у сільському господарстві (високопродуктивні та стійкі сорти рослин, гербіциди, регулятори росту, вакцини та сироватки для лікування тварин, кормові білки).

Біотехнології є провідними в медицині при створенні антибіотиків, біологічно активних речовин і фармпрепаратів, інсуліну, гормонів росту та противірусних вакцин.

У харчовій, хімічній та гірничорудній промисловості, очищенні стічних вод та біозахисті докіль широко використовуються біотехнології. За їх допомогою отримують багато цінних речовин — ферменти, амінокислоти, спирти, вина, пиво, кисломолочні продукти, кормові й медичні дріжджі, органічні кислоти та їх солі, ацетон.

Багато промислових технологій замінено на процеси з використанням ферментів і мікроорганізмів:

- біотехнологічні переробки руд кольорових металів, сільськогосподарських, промислових та побутових відходів;
- отримання біогазу та добрив.

В енергетиці біотехнології можна використовувати для підвищення ступеня вилучення нафти з родовищ, синтезу етанолу для автомобільного пального, розробки біопаливних елементів.

Високоселективні ферментативні біохімічні процеси швидко протікають при невисоких температурах і тисках, що обумовлює їхні економічні переваги.

Найважливішими стадіями мікробіологічного синтезу є:

- приготування та стерилізація живильного середовища;

- вибір високоефективних штамів мікроорганізмів та їх розмноження у лабораторії;
- одержання належної кількості мікроорганізмів у цеху чистої культури;
- ферментація;
- виділення та очистка цільового продукту;
- пакування і зберігання продукції.

Білкові каталізатори — ферменти є ключовим фактором у визначенні можливостей практичної реалізації та економічних показників біотехнологічних виробництв. На останні суттєво впливають також технології концентрування субстрату та виділення цільового продукту.

Передові країни світу (США, Японія) проводять інтенсивні дослідження з наукових та інженерних проблем біотехнологічних виробництв. За обґрунтованими прогнозами, у ХХІ ст. біотехнологічні продукти складуть не менш як 20 % всього обсягу товарів світового ринку.

6.2.9. Нанотехнології

Нанотехнологія - галузь молекулярної технології, орієнтована на створення шляхом маніпуляцій з об'єктами Нанометричних розмірів, пристроїв, речовин та матеріалів із спеціальною структурою та комплексом фізичних, хімічних і біологічних властивостей.

Усі варіанти нанотехнологій засновані на локальному, з точністю до нанометрів і навіть до окремих атомів, управлінні атомно-молекулярними реакціями. Той, хто раніше оволодіє нанотехнологіями, займе провідне місце у техносфері майбутнього. Термін "нанотехнологія" введено в 1974 році Н. Танігучі для маніпуляцій з об'єктами розміром менше 1 мкм. Практична ж реалізація деяких нанотехнологічних процесів стала можливою лише після винаходів скануючих тунельного та атомно-силового мікроскопів у 1981 та 1986 роках. Основні напрямки нанотехнологій:

- виготовлення електронних схем і нанокомп'ютерів з активними елементами атомно-молекулярних розмірів;

- розробка і виготовлення нанороботів, здатних працювати з об'єктами молекулярних розмірів;
- створення матеріалів з комплексом потрібних властивостей шляхом маніпуляцій атомами чи молекулами при перебудові існуючих структур або методом молекулярного збирання;
- розробка і виготовлення легких, композиційних, надміцних і високопровідних матеріалів;
- створення наноматеріалів для високоефективного виробництва і контролю якості продуктів харчування.

Вже зараз для технологічного контролю при виготовленні цифрових відеодисків використовують нанотехнології, а С. Деккер на основі нанотехнологій у 1998 році створив транзистор. Нанотехнології перспективні для військового використання при створенні спеціального обмундирування чи протидії невидимості літальних апаратів.

Нанотехнології можуть привести світ до третьої НТР — нової наноіндустріальної революції, яка радикально змінить не лише економіку, а й життєве середовище людини. За науковими прогнозами, їх розвиток через 10—15 років дасть змогу створити нову галузь економіки з річним оборотом близько 15 млрд доларів США та 2 млн робочих місць.

Перехід до нанотехнологій - це якісний стрибок від маніпуляцій з речовинами до маніпуляцій з окремими атомами та молекулами. Розвиток нанотехнологій приведе до корінної перебудови практично всіх високотехнологічних галузей: кібернетики, електроніки, ядерної та лазерної техніки, біології, медицини, хімії, сільського господарства, екології.

Ідеологія нової НТР буде пов'язана з інтелектом людини, її інтересами і підвищеними потребами в освіті, свободі й самовираженні. Впровадження нанотехнологій, без сумніву, вплине на науково-технічний та соціальний розвиток світової спільноти.

6.3. Різниця та зв'язок між наукою і технікою

Різниця понять "наука" і "техніка" не завжди представляється досить ясно. Наука є джерелом відкриття або вивчення якого-небудь явища.

Ціль її - виявлення основних принципів серед елементів феноменального миру, використовуючи певні методи.

Техніка не завжди є похідним елементом науки, оскільки вона повинна відповідати таким категоріям як користь, практичність і безпека. Техніка найчастіше є результатом діяльності науки й інженерії, хоча в той же час вона являє собою основу для двох областей.

Наука розділяється на науку переднього краю, що опирається на сенсаційні відкриття й гіпотези, і академічну, «нормальну» науку, що розвивається на прийнятих основоположеннях.

Існує також поділ науки на офіційну й «народну», тобто етнологію, що має своїм коріннями особливість специфічного світосприймання етносу, його звичаїв і традицій.

Сучасна наука - дуже складний і динамічний фактор суспільного розвитку. Наука робить відкриття, народжує нові гіпотези й теорії, удосконалює методи й технології, збільшує темпи НТП, народжуючи світоглядні установки, які найчастіше містять у собі опозиційні орієнтири. Вони характеризуються амбівалентністю.

Поняття техніки

Техніка - сукупність засобів людської діяльності, створюваних для здійснення процесів виробництва й обслуговування невиробничих потреб суспільства. У техніку матеріалізовані знання і досвід, накопичені в процесі розвитку суспільства.

Основне призначення техніки - полегшення і підвищення ефективності праці людини, розширення його можливостей. Досягнення сучасної техніки базуються на фундаментальних наукових відкриттях і дослідженнях.

Вимір - сукупність дій, виконуваних за допомогою засобів вимірів з метою знаходження числового значення вимірюваної величини в прийнятих одиницях виміру.

Поняття «техніка» є одним із самих прадавніх і широко розповсюджених сьогодні. Донедавна воно застосовувалося для позначення деякої невизначеної діяльності або деякої сукупності матеріальних утворів.

Зміст поняття техніки історично трансформувалося, відбиваючи розвиток способів виробництва й засобів праці.

Первісне значення слова мистецтво, майстерність - позначає саму діяльність, її якісний рівень. Потім поняття техніка відбиває певний спосіб виготовлення або обробки. У ремісничому виробництві індивідуальна майстерність заміняється сукупністю приймань і методів, переданих від покоління до покоління.

Нарешті, поняття «техніка» переноситься на виготовлені матеріальні об'єкти. Це відбувається в період розвитку машинного виробництва, і технікою називаються різні пристосування, що обслуговують виробництво, а також деякі продукти такого виробництва.

Існує безліч визначень техніки:

- грецьке «техне» - ремесло, мистецтво, майстерність;
- сукупність приймань і правил виконання чого або;
- діяльність, спрямована на задоволення потреб людини, яка веде до змін у матеріальному світі;
- система знарядь і машин;
- засобу праці в широкому сенсі - всі матеріальні умови, необхідні для того, щоб процес виробництва міг взагалі відбуватися;
- техніка є системою дій, за допомогою яких людина прагне досягти здійснення внеприродной програми, тобто здійснення самого себе;
- сукупність матеріальних об'єктів, вироблених суспільством;
- сукупність матеріальних засобів доцільної діяльності людей;
- система штучних органів діяльності людини;
- збори механічних роботів для виконання потрібної людству роботи.

В енциклопедичному словнику поняття «техніка» визначається у двох значеннях: «... сукупність засобів, створюваних для здійснення процесів виробництва й обслуговування невиробничих потреб суспільства». Там же визначається основне її призначення: «повна або часткова заміна виробничих функцій людини з метою полегшення праці й підвищення його продуктивності». Друге значення слова: «сукупність приймань і правил виконання чого-небудь...».

Наведені визначення техніки можна об'єднати в три основні групи. Їх можна представити в такий спосіб: техніка як штучна матеріальна система; техніка як засіб діяльності; техніка як певні способи діяльності.

Перше значення (техніка як штучна матеріальна система) виділяє одну зі сторін існування техніки, відносячи її до штучних матеріальних утворів. Але не всі штучним матеріальним утвори є технікою (наприклад, продукти селекційної діяльності, які мають природну структуру). Тому сутність техніки не вичерпується подібними визначеннями, тому що вони не виділяють техніку серед інших штучних матеріальних утворів.

Друге значення також є недостатнім. Техніка трактується як засіб праці, засіб виробництва, знаряддя праці і т.д. Іноді техніка визначається відразу і як засіб, і як знаряддя. Але це не коректно, тому що й те й інше поняття лежать в одній площині розгляду й засобу праці є більш широким поняттям стосовно знарядь праці.

Третє значення - техніка як певні способи діяльності. Але цієї сутності скоріше відповідає поняття «технологічний процес», який, у свою чергу, є елементом технології.

Техніка в історичній ретроспективі

Техніка виникла разом з виникненням людини й довгий час розвивалася незалежно від усякої науки.

Сама наука не мала довгий час особливої дисциплінарної організації й не була орієнтована на свідоме застосування створюваних нею знань у технічній сфері.

Рецептурно-технічне знання достатнє довго протиставлялося науковому знанню, про особливе науково-технічне знання питання не ставилося взагалі. «Наукове» і «технічне» належали фактично до різних культурних ареалів. У більш ранній період розвитку людської цивілізації й наукове, і технічне знання були органічно уплетені в релігійно-міфологічне сприйняття й ще не відділялися від практичної діяльності.

Тенденції розвитку сучасної техніки

Якісні зміни техніки пов'язані з такими етапами її прогресивного розвитку, які до цих змін виконувалися людиною.

Сучасна техніка слідом за функціями безпосереднього впливу на об'єкт діяльності й енергетичної функції стає здатною виконувати управлінські функції.

Розвиток функцій техніки - це розвиток функцій людини, їх посилення, ускладнення. Якщо представити, що техніка зможе виконувати функції, яких немає в людини, то це буде вже не техніка.

Аналізуючи сучасний стан у розвитку техніки, можна виділити два головні взаємообумовлені аспекти її розвитку.

Перший - це автоматизація існуючого виробництва. З поняттям автоматизації виробництва зв'язують всілякі явища від автоматичного верстата до автоматизованого виробництва.

Автоматизоване виробництво існує поки скоріше гіпотетично, і яким повинне бути автоматичне виробництво - це друга й найбільш складна сторона розвитку сучасної техніки.

Основні закономірності розвитку техніки детермінуються основними відносинами техніки в системі соціальної матерії й виражаються обумовленістю техніки заходом людини й заходом природи, з одного боку, і впливом техніки на людину й природу, з іншої.

Таким чином, функціонально-морфологічні зміни системи технічних об'єктів можна звести до наступних основних взаємообумовлених закономірностей:

- тенденція до посилення ступеня опосередкування відносно людей-природа;
- ускладнення й розвиток системи варіативних соціальних функцій техніки;

- якісне ускладнення морфологічної структури системи техніки, яке виражається у формуванні багаторівневих технічних об'єктів.

Історія:

1) процес розвитку природи й суспільства;

2) комплекс суспільних наук (історична наука), що вивчають минуле людства у всій його конкретності й різноманітті.

Пріоритетні напрямки розвитку науки, технологій і техніки України

- Безпека й протидія тероризму;
- Живі системи;
- Індустрія наносистем і матеріалів;
- Інформаційно-телекомунікаційні системи;
- Перспективні озброєння, військова й спеціальна техніка;
- Рациональне природокористування;
- Транспортні, авіаційні й космічні системи;
- Енергетика й енергозбереження.

Вчення про науку й техніку - це знання про те, як соціальні, політичні й культурні цінності впливають на наукові дослідження і технологічні відкриття, а також як останні впливають на суспільство, політику й культуру, відповідно.

Дослідники, що працюють у цій області прагнуть досягатися хоча б одного із двох:

- розкрити взаємозв'язок між науковими і технологічними відкриттями й суспільством, враховуючи той факт, що наука й техніка є соціально інтегрованими сферами;

- розглянути напрямки розвитку і частку ризику в галузі науки й техніки.

Вчення про науку й техніку є новою і не повною мірою дослідженою дисципліною, яка складається з таких ключових областей як: вчення про науку - галузь «Соціології наукового знання», яка розглядає наукову полеміку в соціальному контексті;

Історія про техніку - займається вивченням технологій у рамках соціального та історичного контексту. Починаючи з 60х гг 20 ст. деякі історики зада-

валися питанням про технологічний детермінізм - доктрину, яка розглядала вплив суспільної пасивності на технологічний і науковий «природний» розвиток; історія філософії і науки - головною роботою в рамках даної дисципліни є «Структура наукових революцій» Томаса Куна (1962); наука, техніка і суспільство - вивчає взаємозв'язок трьох категорій і можливість функціонування без наявності однієї з них; наука, інженерія і суспільна політика - вивчає соціологічні й кількісні підходи, зміни напрямків у науковій методології, які безпосередньо впливають на системну інженерію.

Основні етапи розвитку науки

У ранніх людських суспільствах пізнавальні й виробничі моменти були нероздільні, первісні знання носили практичний характер, виконуючи роль як би керівництва певними видами діяльності людини. Нагромадження таких знань склало важливу передумову майбутньої науки.

Для виникнення властиво науки потрібні були відповідні умови: певний рівень розвитку виробництва й суспільних відносин, поділ розумової й фізичної праці й наявність широких культурних традицій, що забезпечують сприйняття досягнень інших народів і культур. Відповідні умови раніше всього зложилися в Прадавній Греції, де перші теоретичні системи виникли в VI в. до н.е. Такі мислителі, як Фалес і Демокрит, уже пояснювали дійсність через природні початки на противагу міфології, Давньогрецький учений Аристотель першим описав закономірності природи, суспільства й мислення, висуваючи на передній план об'єктивність знання, логічність, переконливість. У момент пізнання була введена система абстрактних понять, закладалися основи доказового способу викладу матеріалу; почали відокремлюватися окремі галузі знання: геометрія (Евклід), механіка (Архімед), астрономія (Птолемей).

Ряд областей знання був збагачений в епоху середньовіччя вченими Арабського Сходу й Середньої Азії: Ібн Ста, або Авіцена, (980-1037), Ібн Рушд (1126-1198), Біруні (973-1050). У Західній Європі через панування релігії народилася специфічна філософська наука - схоластика, а також одержали розвиток алхімія та астрологія. Алхімія сприяла створенню бази для науки в сучасному

змісті слова, оскільки опиралася на досвідчене вивчення природних речовин і з'єднань і підготувала ґрунт для становлення хімії. Астрологія зв'язана була зі спостереженням за небесними світилами, що також розбудовувало досвідчену базу для майбутньої астрономії.

Найважливішим етапом розвитку науки став Новий час - XVI-XVII ст. У цей період було підірване панування релігійного мислення, і в якості провідного методу дослідження ствердився експеримент (досвід), який поряд зі спостереженням радикально розширив сферу пізнаваної реальності. У цей час теоретичні міркування стали з'єднуватися із практичним освоєнням природи, що різко підсилило пізнавальні можливості науки. Це глибоке перетворення науки, що відбувся в XVI-XVII ст., вважають першою науковою революцією, що дала миру такі імена, як Г. Галшей (1564- 1642), (1571-1630), У. Гарвей (1578-1657), Р. Декарт (1596-1650), Х. Гюйгенс (1629- 1695), І. Ньютон (1643-1727) і ін.

Наукова революція XVII ст. пов'язана з революцією в природознавстві. Розвиток продуктивних сил вимагав створення нових машин, впровадження хімічних процесів, законів механіки, конструювання точних приладів для астрономічних спостережень.

Наукова революція пройшла кілька етапів, і її становлення зайняло півтора сторіччя. Її початок покладений Н. Коперніком і його послідовниками Бруно, Галілеєм, Кеплером. В 1543 г. польський учений Н. Копернік (1473-1543) опублікував книгу « Про обіги небесних сфер», у якій затвердив виставу про те, що Земля так само, як і інші планети Сонячної системи, обертається навколо Сонця, що є центральним тілом Сонячної системи. Копернік установив, що Земля не є винятковим небесним тілом, чим був нанесений удар по антропоцентризму і релігійним легендам, відповідно до яких Земля нібито займає центральне положення у Всесвіті.

Була відкинута геоцентрична система Птолемея.

Галілею належать найбільші досягнення в області фізики й розробки самої фундаментальної проблеми - руху, величезні його досягнення в астрономії: обґрунтування та твердження геліоцентричної системи, відкриття чотирьох

найбільших супутників Юпітера з 13 відомих у цей час; відкриття фаз Венери, надзвичайного виду планети Сатурн, створюваного, як відомо тепер, кільцями, що представляють сукупність твердих тіл; величезної кількості зірок, не видимих неозброєним поглядом. Галілей добився успіху в наукових досягненнях значною мірою тому, що в якості вихідного пункту пізнання природи визнавав спостереження, досвід.

Сучасний мир характеризується як період бурхливого розвитку науково-технічних аспектів життєдіяльності людини, які природно знаходять своє застосування в економічній сфері, знижуючи фізичне навантаження на людину. Однак очевидні переваги використання науково-технічних досягнень мають і зворотну сторону, яка в курсі культурології фіксується як проблема соціокультурних наслідків науково-технічної революції.

Ньютон створив основи механіки, відкрив закон всесвітнього тяжіння й розробив на його основі теорію руху небесних тіл. Це наукове відкриття прославило Ньютона навічно. Йому належать такі досягнення в області, механіки, як введення понять сили, енергії, формулювання трьох законів механіки; в області оптики - відкриття рефракції, дисперсії, інтерференції, дифракції світла; в області математики - алгебра, геометрія, інтерполяція, диференціальне й інтегральне вираження.

У XVIII столітті революційні відкриття були зроблені в астрономії І. Кантом (1724-1804) і Платасом (1749-1827), а також у хімії - її початок пов'язан з іменем А. Л. Лавуазьє (1743-1794). До цього періоду належить діяльність М. В. Ломоносова (1711-1765), що передбачив багато чого з наступного розвитку природознавства.

У XIX ст. в науці відбувалися безперервні революційні перевороти у всіх галузях природознавства.

Опора науки Нового часу на експеримент, розвиток механіки заклали фундамент для встановлення зв'язку науки з виробництвом. У той же час до початку XIX ст. накопичений наукою досвід, матеріал в окремих областях уже не укладався в рамки механістичного пояснення природи і суспільства.

Потрібен був новий виток наукових знань і більш глибокий і широкий синтез, що поєднує результати окремих наук. У цей історичний період науку прославили Ю. Р. Майер (1814-1878), Дж. Джоуль (1818-1889), Г. Гельмгольц (1821- 1894) вони відкрили закони збереження і перетворення енергії, що забезпечило єдину основу для всіх розділів фізики та хімії. Величезне значення в пізнанні миру мало створення Т. Шваном (1810-1882) і М. Шлейденом (1804-1881) клітинної теорії, що показала однакову структуру всіх живих організмів. Ч. Дарвін (1809-1882), що створив еволюційне навчання в біології, впровадив ідею розвитку в природознавство. Завдяки періодичній системі елементів, відкритої геніальним вченим Д. І. Менделєєвим (1834-1907), був доведений внутрішній зв'язок між усіма відомими видами речовини.

Таким чином, до рубежу XIX-XX ст. відбулися великі зміни в основах наукового мислення, механістичний світогляд вичерпав себе, що привело класичну науку Нового часу до кризи. Цьому сприяли крім названих вище, відкриття електрона та радіоактивності. У результаті розв'язання кризи відбулася нова наукова революція, яка почалась у фізиці та охопила всі основні галузі науки.

Вона зв'язана насамперед з іменами Мланка (1858-1947) і А. Ейнштейна (1879-1955). Відкриття електрона, радіо, перетворення хімічних елементів, створення теорії відносності та квантової теорії ознаменували прорив в область мікросвіту та більших швидкостей.

Успіхи фізики вплинули на хімію. Квантова теорія, пояснивши природу хімічних зв'язків, відкрила перед наукою та виробництвом широкі можливості хімічного перетворення речовини; почалося проникнення в механізм спадковості, одержала розвиток генетика, сформувалася хромосомна теорія. До середини XX століття на одне з перших місць у природознавстві висунулась біологія, де зроблені такі фундаментальні відкриття, як установлення молекулярної структури ДНК Ф. Лементом (1916) і Дж. Уотсоном (1928), відкриття генетичного коду. Наука в цей час - це надзвичайне складне суспільне явище, що має багатобічні зв'язки з миром.

Її розглядають із чотирьох сторін (як і будь-яке інше суспільне явище - політику, мораль, право, мистецтво, релігію):

- 1) з теоретичної, де наука - система знань, форма суспільної свідомості;
- 2) з погляду суспільного поділу праці, де наука - форма діяльності, система відносин між вченими та науковими установами;
- 3) з погляду соціального інституту;
- 4) з погляду практичного застосування висновків науки з боку її суспільної ролі.

У цей час наукові дисципліни прийнято підрозділяти на три великі групи: природні, суспільні і технічні. Галузі науки різняться по своїх предметах і методах.

Науки підрозділяють на фундаментальні й прикладні. Фундаментальні науки займаються пізнанням законів, керуючих поведінкою та взаємодією базисних структур природи, суспільства та мислення. Ці закони вивчаються в «чистому вигляді», тому фундаментальні науки іноді називають чистими науками.

Ціль прикладних наук - застосування результатів фундаментальних наук для розв'язання не тільки пізнавальних, але й соціально-практичних проблем.

Створення теоретичного заділу для прикладних наук обумовлює, як правило, що випереджає розвиток фундаментальних наук у порівнянні із прикладними. У сучаснім суспільстві, у розвинених індустріальних країнах провідне місце належить саме теоретичному, фундаментальному знанню, і роль його увесь час підвищується. У циклі «фундаментальні дослідження - розробки - впровадження» - установка на скорочення строків руху.

Розвиток науки

Великий внесок у вивчення історії науки вніс академік В. І. Вернадський. Визначаючи феномен науки, він писав: "Наука є створення життя. З навколишнього життя наукова думка бере те, що приводиться нею у форму наукової істини матеріал. Наука є прояв дії в людському суспільстві сукупності людської думки. Наукова думка, наукова творчість, наукове знання йдуть у гущу життя, з

яким вони нерозривно зв'язані, і самим існуванням вони збуджують у середовищі життя активні прояви, які самі по собі є не тільки розповсюджувачами наукового знання, але й створюють його незліченні форми виявлення, викликають незліченне велике й дрібне джерело наукового знання".

Наука виростала з потреб практичного життя. Метою відкриттів було прагнення до знання, а його просувало вперед життя, і заради неї, а не властиво науки, трудилися та шукали нові шляхи (знання) ремісники, майстри, техніки і т.п. Людство в процесі свого розвитку усвідомило необхідність пошуку наукового розуміння навколишнього середовища, як особливої справи життя мислячої особистості. Уже при самому початку свого зародження наука поставила однім із своїх завдань опанувати силами природи для користі людства.

Про науку, наукову думку, їх появі в людстві можна говорити тільки тоді, коли окрема людина сама стала роздумувати над точністю знання і стала шукати наукову істину для істини, як справу свого життя, коли науковий пошук з'явився самоціллю. Головний критерій правильності наукових знань і теорій є експеримент і практика.

У своєму розвитку наука пройшла наступні етапи:

1. Переднаука - вона не вийшла за рамки наявної практики та моделює зміни об'єктів, включених у практичну діяльність (практична наука). На цьому етапі відбувалося нагромадження емпіричних знань і закладався фундамент науки - сукупність точно встановлених наукових фактів.

2. Наука у власному розумінні слова - у ній поряд з емпіричними правилами й залежностями (як знала і переднаука) формується особливий тип знання - теорія, що дозволяє одержати емпіричні залежності як наслідок з теоретичних постулатів. Знання вже не формулюються як приписання для наявної практики, вони виступають як знання про об'єкти реальності "самих по собі", і на їхній основі виробляється рецептура майбутньої практичної зміни об'єктів. На цій стадії наука знайшла передбачаючу силу.

3. Формування технічних наук як своєрідного шару знання, а потім становлення соціальних і гуманітарних наук.

Ця стадія пов'язана з епохою індустріалізму, яка характерна збільшенням впровадження наукових знань у виробництво і виникненням потреб наукового керування соціальними процесами.

У сучасному розумінні наука - це особливий вид пізнавальної діяльності, спрямованої на вироблення об'єктивних, системно організованих і обґрунтованих знань про світ. Соціальний інститут, який забезпечує функціонування наукової пізнавальної діяльності.

Головна якість науки - постійно генерувати ріст нового знання, виходячи за рамки звичних і вже відомих вистав про світ.

Виробництво знань у суспільстві не самодостатньо, воно необхідно для підтримки та розвитку життєдіяльності людини.

Наука виникає з потреб практики і особливим способом регулює її. Вона взаємодіє з іншими видами пізнавальної діяльності: повсякденним, художнім, релігійним, міфологічним, філософським збагненням миру. Наука ставить своєю метою виявити закони, відповідно до яких об'єкти можуть перетворюватися.

Наука вивчає їх як об'єкти, що функціонують і розвиваються по своїх природних законах. Предметний і об'єктивний спосіб розгляду миру, характерний для науки, відрізняє її від інших способів пізнання.

Ознака предметності й об'єктивності знання виступає найважливішою характеристикою науки.

Наука є динамічне явище, яке перебуває в постійній зміні та поглибленні. Постійне прагнення науки до розширення поля досліджуваних об'єктів безвідносно до сьогоденних можливостей їх масового практичного освоєння виступає системоутворюючою ознакою, яка обґрунтовує інші ознаки науки. Науці властиві наступні характеристики: системна організація, обґрунтованість і доведеність знання.

Наука використовує свої спеціальні наукові методи пізнання, які вона постійно вдосконалює.

Кожний етап розвитку науки супроводжувався особливим типом її інституалізації, пов'язаної з організацією досліджень і способом відтворення суб'єкта

наукової діяльності - наукових кадрів. Як соціальний інститут наука почала формуватися в 17-18 ст., коли в Європі виникли перші наукові суспільства, академії й наукові журнали.

До середини 19 ст. формується дисциплінарна організація науки, виникає система дисциплін зі складними зв'язками між ними. В 20 ст. наука перетворилася в особливий тип виробництва наукових знань, який включає різноманітні типи об'єднання вчених, цілеспрямоване фінансування та особливу експертизу дослідницьких програм, їх соціальну підтримку, спеціальну промислово-технічну базу, що обслуговує науковий пошук, складний розподіл праці та цілеспрямовану підготовку кадрів.

У процесі розвитку науки мінялися її функції в соціальному житті. В епоху становлення природознавства наука відстоювала в боротьбі з релігією своє право брати участь у формуванні світогляду.

В 19 ст. до світоглядної функції науки додалася функція бути продуктивною силою.

У першій половині 20 ст. наука стала здобувати ще одну функцію - вона стала перетворюватися в соціальну силу, впроваджуючись у різні сфери соціального життя й регулюючи різні види людської діяльності.

На кожному з етапів розвитку науки наукове пізнання ускладнювало свою організацію. Відбувалися нові відкриття, створювалися нові наукові напрямки та нові наукові дисципліни.

Формується дисциплінарна організація науки, виникає система наукових дисциплін зі складними зв'язками між ними.

Розвиток наукового пізнання супроводжується і інтеграцією наук. Взаємодія наук формує міждисциплінарні дослідження, питому вагу яких зростає в міру розвитку науки.

Структура й функції науки

Сучасна наука в цілому являє собою складну, структуровану систему, яка включає блоки природних, соціальних і гуманітарних наук.

У світі існує близько 15000 наук і кожна з них має свій об'єкт дослідження і свої специфічні методи дослідження.

Наука не була б настільки продуктивною, якби не мала настільки властиву їй розвинену систему методів, принципів і імперативів пізнання.

Функції науки

До найважливіших функцій науки ставиться передбачення. На передбаченні фактично ґрунтується вся практика людини. Включаючись у будь-який вид діяльності людей припускає (передбачає) одержати деякі цілком певні результати.

Діяльність людини у своїй основі організована та цілеспрямована, і в такій організації своїх дій людина опирається на знання. Саме знання дозволяють їй розширити ареал свого існування, без чого не може тривати її життя. Знання дозволяють передбачити хід подій, оскільки вони незмінно включаються в структуру самих методів дії.

Методи характеризують будь-який вид діяльності людини і у їхній основі лежить вироблення особливих знарядь, засобів діяльності. Як вироблення знарядь діяльності, так і їх застосування засновані на знаннях, що й дає можливість успішно передбачити результати цієї діяльності.

Наукове передбачення веде до обмеження можливостей у діях людини, веде до фаталізму.

Спільне завдання передбачення при розгляді деяких процесів означає розкриття всіх можливостей, різноманітність варіантів протікання цих процесів і тих наслідків, до яких вони приводять.

На різних етапах розвитку суспільства наукові пізнання виконували різні функції. Мінялося й місце науки залежно від умов її розвитку та попиту на неї в ті або інші епохи.

7. СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ І ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

7.1 Технічна підготовка виробництва

7.2 Поняття якості продукції та види контролю якості

7.2.1. Якість продукції і її показники. Контроль якості продукції

7.2.2. Стандартизація та забезпечення якості продукції

7.2.3. Метрологічне забезпечення якості продукції

7.2.4. Сертифікація продукції та підтвердження відповідності

7.2.5. Організація управління якістю продукції на підприємстві

7.1 Технічна підготовка виробництва

Розв'язання економічних, соціальних і інших завдань підприємства безпосередньо пов'язане зі швидким технічним прогресом виробництва та використання його досягнень у всіх областях господарської діяльності.

На підприємстві він здійснюється тим ефективніше, чим досконаліша на ньому технічна підготовка виробництва, під якою розуміється комплекс конструкторських, технологічних і організаційних заходів, що забезпечують розробку та освоєння виробництва нових видів продукції, а також вдосконалювання виробів, що випускаються.

Запуск у виробництво виробів, що пройшли повну технічну підготовку, дозволяє добитися високої рентабельності їх випуску вже через 1 - 2 роки.

Виробництво виробів без належної технічної підготовки подовжує строки освоєння (виходу на планову рентабельність) в 2 – 2,5 рази.

У цьому випадку рентабельний період скорочується, тому що настає моральне старіння продукції, падіння попиту на неї та найчастіше зниження ціни на неї.

Основними завданнями технічної підготовки виробництва на промисловому підприємстві є: формування прогресивної технічної політики, спрямованої на створення більш досконалих видів продукції і технологічних процесів їх виготовлення; створення умов для високопродуктивної, ритмічної та рентабельної

роботи підприємства; послідовне скорочення тривалості технічної підготовки виробництва, її трудомісткості і вартості при одночасному підвищенні якості усіх видів робіт.

Для початку необхідно дати визначення технічної підготовки виробництва, тому що воно підходить будь-якому виду технічної підготовки не залежно від того, чи робимо ми окремі зміни в продукції або організуємо нове підприємство.

Технічна підготовка виробництва містить у собі конструкторську, технологічну, організаційну підготовку виробництва, а також освоєння серійного випуску нових виробів. На цьому етапі новий виріб проходить різні стадії його освоєння від дослідного зразка, отриманого в результаті НДДКР, через досвідчену й настановну партії до серійного виробництва на конкретнім діючій підприємстві.

Основна мета технічної підготовки - не просте освоєння серійного виробництва нового виробу, а розв'язання цього завдання з максимальним обліком специфіки підприємства-виготовлювача та з мінімальними витратами на це освоєння.

Технічна підготовка виробництва - це комплекс нормативно-технічних заходів, що регламентують конструкторську, технологічну підготовку виробництва і систему постановки продукції на виробництво.

Ці заходи забезпечують повну готовність підприємства до виробництва виробів високої якості.

Технічна підготовка виробництва по своєму змісту підрозділяється на дослідницьку, конструкторську (проектування виробів) і технологічну стадії.

Призначення *першої стадії* - проведення прикладних досліджень, експериментування, вивчення можливостей використання нових конструктивних розв'язань, матеріалів, технологічних процесів, прогнозування попиту на продукцію та ін.; *друга* охоплює всі необхідні види робіт з конструювання (розробки проекту) нових виробів, виготовленню з дослідних зразків, удосконалюванню виробів, що випускаються; третя стадія має своїм завданням розробку нових і вдосконалювання існуючих технологічних процесів, технологічного оснащен-

ня, засобів і методів контролю якості, нормативів трудових і матеріальних витрат, удосконалювання організації виробництва в цехах і на виробничих ділянках.

У свою чергу технічна підготовка складає частину життєвого циклу виробу, яка включає наукову і технічну підготовку, власно виробництво і експлуатацію виробу.

Рівень технічної підготовки виробництва залежить від багатьох факторів.

Їх можна підрозділити на групи, що включають технічні, економічні, організаційні та соціальні аспекти.

Технічні фактори - розробка та впровадження типових і стандартних технологічних процесів, використання стандартизованих і уніфікованих засобів технологічного оснащення; застосування систем автоматизованого проектування технологічного оснащення; застосування АСУП, верстатів зі ЧПУ, прогресивних режимів механічної й технічної обробки деталей; використання прогресивних технологічних приймань обробки; впровадження прогресивних заготовок з метою зниження трудомісткості на механічну обробку і матеріалоемності продукції, поліпшення метрологічного забезпечення; застосування засобів активного та проєктивного технічного контролю якості; автоматизація контролю над виконанням сіткових графіків проектування і виробництва засобів технічного оснащення.

Економічні фактори - поетапне випереджальне фінансування робіт технічної підготовки виробництва; надання пільгових кредитів; створення фонду стимулювання освоєння нової техніки.

Організаційні фактори - розвиток і поглиблення спеціалізації виробництва; атестація якості технологічних процесів і виготовлених засобів технологічного оснащення, нестандартного встаткування за результатами якості дослідного зразка або першої промислової партії виробів основного виробництва, поліпшення організації допоміжного виробництва; удосконалювання відносин між допоміжним і основним виробництвом; розширення внутрішньозаводського, міжзаводського, внутрішньогалузевого кооперування.

Соціальні фактори - підвищення кваліфікації виконавців; механізація і автоматизація виробничих та допоміжних операцій з метою поліпшення умов праці, розвиток соціальної сфери; поліпшення психологічної атмосфери в колективі.

Технічна підготовка виробництва може передбачати технічне переозброєння, реконструкцію й розширення окремих виробничих ділянок, а також модернізацію встаткування.

Здійсненням єдиної технічної політики на підприємстві керує головний інженер (перший заступник генерального директора об'єднання), опираючись на апарат технічної підготовки виробництва. Організаційні форми і структура її органів визначаються прийнятою на підприємстві, у виробничому об'єднанні системою підготовки виробництва.

На підприємствах розрізняють три організаційні форми технічної підготовки: централізовану, децентралізовану та змішану.

Вибір форми залежить від масштабу та типу виробництва, характеру виготовленої продукції, частоти її відновлення і інших факторів.

Для великих підприємств, об'єднань масового й крупносерійного виробництва характерна централізована форма підготовки, при якій уся робота здійснюється в апараті заводууправління.

Із цією метою створюються відділи головного технолога, загальнозаводська лабораторія, відділ планування технічної підготовки виробництва.

На деяких підприємствах організують два конструкторські відділи: конструкторський, що займається розробкою нової продукції, і серійно-конструкторський, який має завданням удосконалювання продукції, що випускається.

На підприємствах одиничного та дрібносерійного виробництва застосовується переважно децентралізована або змішана форма підготовки виробництва: при першій формі основна робота по технічній підготовці ведеться відповідним бюро виробничих цехів; при другій - увесь обсяг робіт розподіляється між заводськими та цеховими органами.

У цьому випадку конструкторська підготовка найчастіше здійснюється у відділі головного конструктора, а технологічна - у цехові бюро підготовки виробництва.

На невеликих підприємствах уся технічна підготовка зосереджує в єдиному технічному відділі.

Процес проведення технічної підготовки виробництва не є сам по собі простою установкою встаткування, а являє собою складний комплекс взаємозалежних заходів.

Фактично це корінна перебудова виробництва починаючи з устаткування та закінчуючи спеціалізацією працівників.

Під терміном *науково-технічна підготовка виробництва* розуміється комплекс конструкторських, технологічних і організаційних заходів, що забезпечують розробку та освоєння виробництва нових видів продукції, а також удосконалювання виробів, що випускаються.

Технологічна підготовка виробництва (ТПП) - сукупність заходів, що забезпечують технологічну готовність виробництва, тобто наявність на підприємствах певних комплектів конструкторської і технологічної документації та засобів технологічного оснащення (основного й допоміжного устаткування, організаційного оснащення) для здійснення заданого обсягу випуску продукції із установленими техніко-економічними показниками.

При цьому комплект технологічної документації включає сукупність документів технологічних процесів, необхідних і достатніх для їхнього виконання при виготовленні та ремонті виробу або його складових частин.

Згідно з Єдиною системою технологічної документації (ЄСТД) технологічна підготовка виробництва повинна включати наступні стадії:

1. Технологічний аналіз робочих креслень і їх контроль на предмет технологічності конструкції деталей і складальних одиниць.
2. Розробка прогресивних технологічних процесів.
3. Проектування спеціальних інструментів, технологічного оснащення та устаткування для виготовлення нового виробу.

4. Виконання планувань цехів і виробничих ділянок з розміщенням устаткування відповідно розробленим технологічним маршрутам.
5. Вивірку, налагодження та впровадження технологічних процесів.
6. Розрахунки виробничої потужності підприємств.

Напрямки вдосконалювання технічної підготовки виробництва

Цикл виникнення ідеї до організації випуску виробів споживачам не повинен перевищувати трьох років для самих складних зразків техніки.

Більш тривалі строки приведуть до того, що нова техніка морально застаріває ще до початку її серійного випуску.

Для скорочення циклу СОНТ, підвищення економічної ефективності створюваної продукції головними напрямками є інтеграція конструкторсько-технологічних розв'язань, уніфікація, нормалізація, стандартизація, застосування ПЕОМ, АРМ та ін.

1. Інтеграція конструкторсько-технологічних розв'язків (КТР) на всіх стадіях проектування. КТР являє собою сукупність конструкційних елементів проектного виробу, що виготовляється з конкретних матеріалів, збирається з певних деталей, вузлів, і конкретних технологічних операцій і процесів, які забезпечують вимоги, пропоновані до нового виробу.

При системі КТР конструктор трудиться разом з технологами і робітниками, що ліквідує існуючий бар'єр між конструюванням, розробкою технології та виготовленням нової продукції. Зменшується при цьому і число помилок, оскільки кожний безпосередньо гостро відчуває свою персональну відповідальність перед здобувачами.

2. Широке застосування уніфікації, нормалізації, стандартизації та типізації конструкторських, технологічних і організаційних розв'язань.

Нормалізація припускає використання в конструкції виробу відомих і раніше розроблених деталей - нормалей (болтів, гайок і т.п.), які виготовляються в різноманітних асортиментах на спеціалізованих заводах або власних цехах підприємства по наявних робочих кресленнях і технологічних процесах.

Уніфікація і нормалізація є базою створення нових виробів шляхом їхнього компонування з обмеженого числа уніфікованих елементів і конструкційної наступності.

Стандартизація - це встановлення норм і вимог до фізичних і розмірних величин вироблених виробів, напівфабрикатів, сировини і матеріалів.

Ці норми та вимоги оформляються у вигляді документів, названих стандартами.

Однією з форм стандартизації є типізація - відомість до доцільного мінімуму найбільш раціональних типів, видів, марок продукції, конструкцій машин, устаткування та інших виробів, а також технологічних процесів.

3. Проведення різноманітного порівняльного техніко-економічного аналізу, у тому числі функціонально-вартісного (ФСА).

ФСА - це техніко-економічний метод знаходження по спеціальній програмі резервів зниження витрат на виробництво та експлуатацію продукції шляхом дослідження основних і допоміжних функцій об'єкта аналізу й інженерного пошуку найбільш економічних технічних розв'язань їх здійснення.

4. Автоматизація конструкторських і технологічних робіт, використання систем автоматизованого проектування САПР і моделювання процесів СОНТ. Для підвищення продуктивності конструкторської і технологічної праці необхідна їхня загальна комп'ютеризація, а також використання різних засобів механізації та автоматизації, тому що в сумарних витратах технічної підготовки виробництва велику питому вагу займають різні розрахунки, обчислення виконання графічної частини проекту, що часто носить рутинний характер.

5. Інтеграція підготовки виробництва з маркетинговими дослідженнями .

Основна функція маркетингу полягає в координації науково-дослідницьких і дослідно-конструкторських робіт, комплекснім дослідженні ринку збуту, сервісу, формування попиту та стимулювання збуту для досягнення головної мети - завоюванню можливо більшої частки ринку і продовження життєвого циклу продукції.

Наука, техніка й виробництво - єдина система, що розвивається в часі, яка управляється й планується в якості єдиного цілого.

Продуктивність праці - показник економічної ефективності трудової діяльності працівників.

Вона визначається відношенням кількості випущеної продукції або послуг до витрат праці тобто виробленням на одиницю витрат праці.

Від рівня та динаміки продуктивності праці залежать розвиток суспільства і рівень добробуту всіх його членів.

Більше того, рівень продуктивності праці визначає й спосіб виробництва, і навіть сам суспільно-політичний лад.

Рівень продуктивності праці характеризується двома показниками: вироблення продукції в одиницю часу (прямий показник) і трудомісткість виготовлення продукції (зворотний показник).

Науково-технічний прогрес - головне джерело всебічного та послідовного росту продуктивності.

Науково-технічний прогрес - це багатоетапний процес "уречевлення знання".

Він здійснюється в часі та у просторі. У ньому в єдину систему узгоджуються фундаментальні й прикладні дослідження, конструкторський, конструкторські-дослідно-конструкторські й технологічні розробки, потім і безпосередній процес виробництва

У міру переходу від етапу до етапу речовинні, речовинно-матеріальні результати науково-технічного прогресу, переміщаючись у часі та у просторі безупинно розвиваються і матеріалізуються в нових засобах і предметах праці та споживання, більш досконалих технологічних процесах, нових, або поліпшених схемах організації праці, виробництва і керування.

Технічна підготовка здійснюється з метою ефективного освоєння нового або модернізованого виробу, впровадження нових складних машин і встаткування, нових технологічних приймань і змін організації виробництва.

У завдання технічної підготовки виробництва входить створення технічних, організаційних і економічних умов, що повністю гарантують переклад виробничого процесу на більш високий технічний і соціально-технічний рівень на основі досягнень науки і техніки.

Технічна підготовка виробництва включає конструкторську і технологічну підготовку.

На підприємствах різного типу, масштабу та профілю можуть бути з різною повнотою представлені різні стадії підготовки виробництва, однак у кожному разі істотна частина роботи з організації виробництва перебуває в компетенції підприємства.

Конструкторська підготовка виробництва включає проектування нової продукції і модернізацію, що раніше проводилась, а також розробку проекту реконструкції і переустаткування підприємства або його окремих підрозділів.

У процесі проектування визначається характер продукції, її конструкція, фізико-хімічні властивості, зовнішній вигляд, техніко-економічні та інші показники. Результати конструкторської підготовки оформляються у вигляді технічної документації - креслень, рецептур хімічної продукції, специфікацій матеріалів, деталей і вузлів, зразків готової продукції й т.п.

Проектування нової продукції здійснюється проектно-технологічними й науково-дослідними інститутами, науково-технологічними центрами, а також конструкторськими відділами й лабораторіями підприємств.

Технологічна підготовка виробництва є продовженням робіт із проектування виробу.

На цій стадії встановлюється, за допомогою яких технічних методів і засобів, способів організації виробництва повинне виготовлятися даний виріб, остаточно визначається його собівартість і ефективність виробництва.

Така технологія розробляється як для кожного нового виробу, так і для традиційної продукції з метою підвищення технічного рівня й зниження витрат виробництва, поліпшення умов праці, охорони навколишнього середовища.

Технологічна підготовка виробництва охоплює проектування технологічних процесів, а саме:

- * вибір і розміщення встаткування на площі цеху;
- * визначення й проектування спеціального технологічного оснащення;
- * нормування витрат праці, матеріалів, палива й енергії.

7.2 Поняття якості продукції та види контролю якості

7.2.1. Якість продукції і її показники. Контроль якості продукції

Рівень якості конкретної продукції визначається порівнянням сукупності показників її якості з відповідною сукупністю базових показників, встановлених стандартами та іншими нормативними документами.

Загалом *якість продукції* - це сукупність властивостей продукції, що зумовлюють її приналежність, задовольняють певні потреби відповідно до її призначення.

Якість продукції характеризується технічним рівнем, стабільністю показників якості, економічною ефективністю, конкурентоздатністю на зовнішньому ринку.

Технічний рівень відображає такі показники якості:

- *призначення*, що визначає спроможність продукції виконувати функції відповідно до проекту (міцність, жорсткість, тріщино-, вогне-, сейсмо-, морозо- та вологостійкість, стійкість до впливу сонячної радіації, теплоізоляція, звукоізоляція, світлопроникнення);
- *конструктивність*, що характеризує геометричні розміри, форму, склад, структуру і ступінь технічної досконалості та прогресивності продукції при застосуванні в різноманітних видах промисловості;
- *надійність*, яка визначає довговічність, схоронність продукції виходячи з ймовірності виникнення відмов (в тому числі руйнування, втрати властивостей), стійкості до корозії, строку служби, часу і умов зберігання;
- *ремонтпридатність* (відновлюваність), що характеризує тривалість, трудомісткість і вартість відновлення при відмовах;
- *технологічність*, що встановлює трудомісткість виготовлення, матеріало- і енергоемність, ступінь механізації та автоматизації;
- *транспортабельність*, що включає масу, габарити, матеріало- та трудомісткість упаковки, можливість контейнеризації;
- *сумісність*, що характеризує взаємопоєднаність розмірів, а також погодженість термінів їхньої служби;

- *енергомичність*, що характеризує зручність виготовлення, зберігання, транспортування, монтажу та експлуатації продукції (температурний режим, рівень токсичності, запиленості, вібрації);

- *естетичність*, що відображає художню виразність, зовнішній вигляд, якість поверхонь.

Стабільність показників якості продукції визначають:

- *коефіцієнт варіації основних властивостей*, що характеризує розсіювання параметрів або показників якості продукції даного виду (відхилення кількісних значень властивостей від номінальних);

- *дотримання умов стандартів, ТУ, норм і правил*, що визначають відповідність продукції їхнім вимогам;

- *відсоток браку, кількість рекламаций*.

Економічна ефективність характеризується показниками, що визначають економічний ефект для підприємства (питомі капітальні вкладення, собівартість, рентабельність, річний економічний ефект).

Конкурентоздатність на зовнішньому ринку визначається патентно-правовими показниками, що характеризують ступінь патентного захисту і патентної чистоти продукції, а також наявність її експорту.

Починаючи з моменту розробки принципово нового виду продукції складається *карта технічного рівня і якості продукції*. Цей документ ведеться на всіх етапах життєвого циклу продукції аж до зняття її з виробництва і є обґрунтуванням рішень, що приймаються по забезпеченню якості продукції.

Контроль якості продукції. Продукція, що підлягає розробці і впровадженню у виробництво, за технічним рівнем і якістю повинна відповідати вимогам державних стандартів на цю продукцію на час освоєння її виробництва. Для отримання обґрунтованих даних про технічний рівень продукції, показники її прогресивності, конкурентоздатності за показниками патентного захисту і патентної чистоти технічних рішень, що використовувалися в ній, проводяться *патентні дослідження*.

Для оцінки рішень, прийнятих при розробці продукції, проводиться *експертиза технічної документації*, включаючи метрологічну експертизу ефективності вимірів при контролі виробів у процесі їхнього виготовлення, експлуатації і ремонту. Для оцінки технічного рівня і якості знов створюваної продукції і технологічних процесів експертизу організовують відповідні міністерства і відомства. Результати експертизи оформлюються експертним висновком і актом експертизи.

При технологічній підготовці виробництва здійснюються відпрацювання виробів на технологічність, розробка технологічного процесу, вибір, проектування і виготовлення засобів технологічного оснащення, що забезпечують виробництво продукції встановленої якості. При освоєнні виробництва виконують пуск і випробування технологічного обладнання, запуск у виробництво першої промислової партії і її кваліфікаційні випробування, коригування при необхідності технічної документації і технологічного процесу.

Завданням забезпечення якості продукції на *стадії виготовлення* є виробництво виробів встановленої якості, що сформувався на стадії проектування, систематичне покращення властивостей продукції і зниження витрат на її виробництво.

Встановлена якість продукції в ході її виробництва забезпечується:

- дотриманням умов точності і стабільності технологічних процесів на основі підтримання ритмічності виробництва та заданих технологічних режимів;
- організацією трудової діяльності, що стимулює бездефектну працю і створює високу культуру виробництва;
- технічним контролем, спрямованим на виявлення матеріалів, напівфабрикатів та продукції, технічний рівень і якість яких не відповідають вимогам технічної документації, а також причин цих відхилень.

Провідну роль у забезпеченні якості продукції відіграє технічний контроль.

Стабільність якості серійної продукції в межах, встановлених державними стандартами і ТУ, забезпечується:

- контролем якості вхідних матеріалів, напівфабрикатів і комплектуючих виробів з метою запобігання потрапляння у виробництво матеріалів, що не відповідають встановленим вимогам (*вхідний контроль*);
- систематичним спостереженням і контролем за технологічним процесом з метою отримання необхідної інформації, регулювання точності його параметрів та забезпечення бездефектного випуску продукції (*операційний контроль*);
- контролем завершальних виробничих операцій та готових виробів для запобігання випуску дефектної продукції (*приймальний контроль*).

Вхідний контроль здійснюється лабораторією та відділом технічного контролю (ВТК) за допомогою інструментів та лабораторного обладнання, передбачених відповідними стандартами. У виробництві будівельних виробів та конструкцій вхідному контролю підлягають також проектна документація, що надходить на підприємство (контроль проводить виробничо-технічний відділ), форми та обладнання (контроль проводять відділи головного механіка та головного технолога).

Операційний контроль зазвичай включається до технологічного процесу і здійснюється виробничим персоналом: робітниками, бригадами, майстрами. Вміст операційного контролю відображається у технологічних картах виготовлення виробів та картах контрольних операцій. Контроль окремих операцій, що вимагає спеціальних кваліфікацій перевіряючих осіб і засобів контролю, контрольних операцій. Контроль окремих операцій, що вимагає спеціальних кваліфікацій перевіряючих осіб і засобів контролю, виконують спеціалізовані служби (заводська лабораторія, відділ головного механіка та ін.). Водночас з операційним контролем працівниками спеціалізованих служб (відділів головного механіка, головного технолога та ін.) здійснюється контроль технологічного процесу і обладнання - *технологічний контроль*. Технологічний контроль проводиться згідно з графіком, а також при виявленні в процесі операційного контролю відхилень у роботі обладнання.

Приймальний контроль виконується працівниками ВТК та заводської лабораторії на заключному етапі виробничого процесу, а також після закінчення технологічного процесу. В останньому випадку він замінює операційний контроль. Для підвищення ефективності приймального контролю його доцільно включати до складу технологічного процесу й здійснювати на спеціальних постах, що обладнані контрольно-вимірювальними приладами і об'єднані в автоматизований комплекс.

Розглянуті види контролю є плановими і здійснюються суцільним, змішаним або вибіркоким шляхом. Результати вхідного, операційного і технологічного контролю відображаються у відповідних журналах. Результати приймального контролю вносяться до паспортів на кожну партію виробів, що приймається.

Інспекційний контроль проводиться періодично (наприклад, раз на місяць) із залученням працівників ВТК і лабораторії для отримання загальної оцінки якості продукції, що випускається (на основі зіставлення його з вимогами державних стандартів).

7.2.2. Стандартизація та забезпечення якості продукції

Сучасна економіка ґрунтується на застосуванні єдиних норм, правил, вимог, показників якості. Єдність розуміння вимог до продукції чи послуг досягається завдяки нормативно-технічним документам, що розробляються як на рівні підприємства, так і на державному рівні.

Нормативний документ - це документ, який встановлює правила, загальні принципи чи характеристики різних видів діяльності або їх результатів. Цей термін охоплює такі поняття, як стандарт, кодекс уставної практики, технічні умови, технічний регламент та ін.

Стандарт - це документ, що встановлює для загального і багаторазового застосування правила, загальні принципи або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, з метою досягнення оптимального ступеня впорядкованості у певній галузі, розроблений у встановленому порядку на основі кон-

сенсусу, (наприклад: стандарти виготовлення будівельної продукції, легкої промисловості, харчової і та ін.)

Згідно з Законом України "Про стандартизацію", - *стандартизація* - це діяльність, що полягає у встановленні положень для загального і багаторазового застосування щодо наявних чи можливих завдань з метою досягнення оптимального ступеня впорядкування у певній сфері, результатом якої є підвищення ступеня відповідності продукції, процесів та послуг їх функціональному призначенню, усуненню бар'єрів у торгівлі і сприянню науково-технічному співробітництву.

Існують три види стандартизації: міжнародна, регіональна і національна.

Міжнародна стандартизація - це стандартизація, що проводиться на міжнародному рівні, участь у якій відкрита для відповідних органів усіх країн.

Регіональна стандартизація - стандартизація, що проводиться на відповідному регіональному рівні та участь у якій відкрита для відповідних органів країн певного географічного або економічного простору.

Національна стандартизація - стандартизація, що проводиться на рівні однієї країни.

Орган, який займається стандартизацією, визнаний на національному, регіональному чи міжнародному рівні, основними функціями якого є розроблення, схвалення чи затвердження стандартів, має назву "орган стандартизації".

До функцій органу, що займається стандартизацією (міністерства, відомства та комітети із стандартизації), також належить розробка нормативних документів різного рівня.

Однією з функцій органу із стандартизації є пошук консенсусу між усіма зацікавленими сторонами.

Консенсус - це загальна згода, яка характеризується відсутністю серйозних заперечень із суттєвих питань у більшості заінтересованих сторін та досягається внаслідок процедури, спрямованої на врахування думки всіх сторін та зближення розбіжних точок зору.

Стандарти за своїм рівнем можуть бути: міжнародні, регіональні та національні.

Так, *міжнародний та регіональний стандарти* - це стандарти, прийняті відповідно міжнародним та регіональним органом стандартизації, а національні стандарти - це державні стандарти України, прийняті центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації та доступні для широкого кола користувачів.

З прийняттям Закону України "Про стандартизацію", крім уже відомих нормативних документів, прийняті нові види, такі як "кодекс ustalеної практики" та "технічний регламент".

Технічні умови - документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинні відповідати продукція, процеси чи послуги. Технічні умови можуть бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом, (наприклад, технічні умови на виготовлення керамічної цегли заводу "Прогрес", які є власністю цього заводу.)

Кодекс ustalеної практики (звід правил) - документ, що містить практичні правила чи процедури проектування, виготовлення, монтажу, технічного обслуговування, експлуатації обладнання, конструкцій чи виробів. Кодекс ustalеної практики може бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом, (наприклад, звід правил з технології прокладання теплових мереж із застосуванням полімерних труб, такий документ є добровільним для застосування іншими підприємствами, що виконують аналогічні роботи, але є обов'язковими для підприємства, що задекларувало виконання робіт відповідно до цих правил.)

Найважливішим з документів, що регламентують відносини виробника і споживача, забезпечуючи безпеку споживача, є *технічний регламент з підтвердження відповідності* - це нормативно-правовий акт, що приймається органом державної влади та встановлює технічні вимоги до продукції, процесів чи послуг безпосередньо або через посилання на стандарти чи відтворює їх зміст,

(наприклад, технічний регламент з підтвердження відповідності будівельної продукції є обов'язковим для усіх виробників цієї продукції.)

Таким чином, зрозуміло, що якість продукції можна забезпечити лише при чіткому дотриманні вимог стандартів та нормативних документів. Але для того, щоб дотримуватися вимог стандартів, необхідно мати єдину систему вимірювання показників якості. В цьому допомагає наука метрологія.

7.2.3. Метрологічне забезпечення якості продукції

Вимірювання фізичних величин є невід'ємною операцією технологічних процесів, контролю та випробувань матеріалів, деталей, конструкцій і приймання готової продукції. Єдність вимірів досягається шляхом точного відтворення та зберігання встановлених одиниць фізичних величин і передачі їхніх розмірів робочим засобам вимірювання. Відтворення, зберігання і передачу розмірів одиниць здійснюють за допомогою еталонів і зразкових засобів вимірювання.

Еталон - це засіб вимірювання (або комплекс засобів вимірювання), що забезпечує відтворення та зберігання одиниці з метою передачі її розміру нижчестоящим у перевірочній схемі засобам вимірювання, виконане за особливими правилами і затверджене у встановленому порядку.

Еталони відповідно до підпорядкованості поділяють на **первинні** (вхідні) і **вторинні** (підлегли). Первинні еталони відтворюють одиниці і передають їхні розміри з найвищою точністю, досягнутою в даній сфері вимірів.

Первинні еталони є вхідними для країни, їх затверджують як державні еталони.

До *вторинних еталонів* відносять еталони-копії, еталони порівняння і робочі еталони. Еталони-копії служать для передачі розмірів одиниць робочим еталонам. Еталони порівняння служать для взаємного порівняння еталонів. Робочі еталони служать для перевірки зразкових і найбільш точних робочих засобів вимірювання.

Державні еталони створюють, затверджують і зберігають організації Держстандарту України, вторинні еталони створюють, зберігають і застосовують міністерства та відомства. Протягом строку служби еталонів вони підлягають систематичним дослідженням з метою забезпечення незмінності розмірів відтворюваних ними одиниць та підвищення точності.

Кожний еталон - це складна установка, яка включає комплекс засобів вимірювання, обладнання, допоміжних приладів.

Наприклад, одиниця довжини - метр відтворюється за допомогою інтерференційної установки, що містить: лампу з криптоном-86, інтерфотометр з фотоелектричним мікроскопом, рефрактометр для визначення показань заломлення повітря, термометричну апаратуру для точних вимірів температури міри і повітря. Процес відтворення метра і його підрозділів полягає в порівнянні довжини штрихових або кінцевих еталонів з первинною еталонною довжиною хвилі оранжевої лінії випромінювання криптона-86 на інтерференційному компараторі.

Одиниця маси - кілограм відтворюється за допомогою платиново-іридієвого прототипу № 12. Він отриманий Росією у 1889 р. та узаконений як первинний еталон маси у 1918 р.

Одиниця часу - секунда відтворюється за допомогою еталона, основою якого є генератори на атомарному водні і кварцовий годинник.

На сьогодні еталонна база налічує 150 державних первинних і спеціальних еталонів та 60 вторинних.

Міри або вимірювальні прилади, призначені для перевірки по них інших засобів вимірів, називаються зразковими засобами вимірів. Зразкові засоби зберігають і застосовують органи метрологічної служби. Зразкові засоби вимірів проходять метрологічну атестацію, на них видаються спеціальні свідоцтва із зазначенням параметрів і розряду за державною перевіркою схемою.

Перевірна схема - це затверджений в певному порядку документ, що встановлює засоби, методи і точність передачі розмірів одиниць від еталона або вихідного зразкового засобу вимірів робочим засобам.

Перевірні схеми поділяються на державні, відомчі і локальні (окремих органів державної метрологічної служби або відомчих метрологічних служб). Державні перевірні схеми служать основою для укладання відомчих і локальних перевірних схем.

Державні перевірні схеми розробляються органами Держстандарту, відомчі - відомчими метрологічними службами, локальні - підрозділами метрологічної служби, що проводять перевірки засобів вимірювання. Державні схеми поширюються на всі засоби вимірювання, що застосовуються в країні, відомчі охоплюють засоби вимірювання, які перевіряються всередині відомства. Локальні схеми поширюються на засоби вимірювання, що перевіряються в конкретному органі державної або відомчої метрологічної служби.

Відомчі і локальні схеми розробляються на основі державної схеми і не повинні їй суперечити.

Державна перевірна схема розробляється як державний стандарт головним центром державних еталонів.

Відомчі схеми розробляються як відомчий нормативно-технічний документ (НТД) відомчою метрологічною службою, локальні схеми - як НТД підприємством метрологічної служби, що проводить перевірки.

Перевірна схема повинна включати не менш двох ступенів передачі розміру одиниці.

Державні стандарти на перевірну схему повинні складатися з креслення перевіркової схеми і текстової частини, відомча і локальна схема оформляється у вигляді креслення.

На кресленні перевіркової схеми вказуються найменування засобів вимірювання і засобів перевірки, номінальні значення або діапазони значень фізичних величин; припустимі значення відхилень засобів вимірювання; припустимі значення відхилень засобів перевірки.

Оцінка якості виробів і регулювання її рівня залежать від точності визначення параметрів. Об'єктивне визначення фізико-хімічних, механічних та інших

властивостей матеріалів і виробів ґрунтується на метрології і вимірювальній техніці. *Метрологічне забезпечення якості продукції* включає:

- встановлення характеристик продукції, процесів, фізичних явищ, що підлягають кількісному визначенню і дотримання оптимальних вимог до точності їхнього вимірювання;
- визначення раціональної номенклатури засобів вимірювання і забезпечення єдності та правильності їхніх показань при створенні й експлуатації вимірювальної апаратури;
- забезпечення достовірності та співвідносності результатів вимірювання, що виконуються при розробці, виробництві, випробуваннях і експлуатації продукції, при вирішенні завдань управління, охорони здоров'я, праці, техніки безпеки та ін.

Стандартом Державної системи забезпечення єдності вимірів встановлені положення, що визначають організацію і методику метрологічної підготовки і виконання вимірів, обробку і оформлення їхніх результатів. Нагляд за вимірами і вимірювальними приладами здійснюється Державною і відомчими метрологічними службами.

Завдання Державної метрологічної служби - забезпечення єдності і достовірності вимірів у країні на основі нормативно-технічних документів Державної системи забезпечення єдності вимірів. Координуючим центром цієї служби є Державний комітет споживчої політики України. Метрологічним наглядом в галузях народного господарства керують міністерства (відомства) через органи відомчих метрологічних служб, що забезпечують єдність і достовірність вимірів у галузях.

Придатність засобів вимірів до застосування встановлюється на основі спеціальних перевірок, державної або відомчої метрологічної служби.

Обов'язковій державній перевірці підлягають засоби вимірів, що використовуються як зразкові, а також ті, що застосовуються як робочі засоби для вимірювання, пов'язані з обліком матеріальних цінностей, взаємними розрахунками, охороною здоров'я, забезпеченням безпеки і нешкідливості праці відпові-

дно до затвердженого переліку. Перевірка засобів вимірів проводиться в терміни, встановлені органами метрологічної служби. Календарні графіки державної перевірки погоджуються з Державною метрологічною службою. Результати перевірки оформляються відповідно до стандартів на методи і засоби перевірки.

Найважливішим напрямком підвищення точності і об'єктивності контролю є механізація і автоматизація контрольних операцій. Автоматизовані й механізовані засоби контролю можна поділити на прилади для контролю параметрів в процесі обробки (активний контроль); вузли (типові), засоби автоматизації та механізації контролю (датчики, індикатори, командні прилади); автоматизовані пости приймального контролю. Відповідно до можливості механізувати контрольні операції розрізняються дві групи характеристик виробів, що перевіряються:

I - характеристики, контроль яких може бути механізований, наприклад, відхилення від проектних геометричних розмірів по довжині, ширині, висоті, різниці довжин діагоналей, площинності поверхонь, викривленню поверхонь і ребер;

II - характеристики, контрольовані візуально, наприклад, наявність і величина раковин, жирових та іржавих плям; наявність і величина тріщин.

Підприємства несуть два види відповідальності за якість продукції: майнову відповідальність за постачання нестандартної продукції (стягнення з постачальника штрафів і відшкодування одержувачу збитків) і економічні санкції за реалізацію нестандартної продукції (вилучення у підприємств на користь бюджету прибутку від реалізації нестандартної продукції і вилучення цієї продукції зі звітних даних про виконання планів).

Робітники і службовці зобов'язані відшкодувати майновий збиток, завданий з їхньої вини підприємству внаслідок невиконання або неналежного виконання трудових обов'язків, що призвело до випуску недоброякісної продукції. За випуск нестандартної і недоброякісної продукції робітники можуть бути притягнуті до дисциплінарної, адміністративної або кримінальної відповідальності.

Персональна відповідальність за випуск неякісної продукції покладена на безпосередніх організаторів виробництва.

Забезпечення правовими засобами високої якості продукції є одним із завдань *юридичної служби підприємства*. Під її керівництвом і за її участі в нормативних документах підприємства конкретизуються функції, обов'язки і права структурних підрозділів, служб і посадових осіб по застосуванню правових засобів для забезпечення якості продукції.

Основними напрямками правової роботи на підприємстві по забезпеченню якості продукції є дотримання умов, виконання і застосування норм чинного законодавства; розробка і затвердження в межах компетенції керівника підприємства локальних нормативних актів, насамперед стандартів підприємства; використання господарського договору з метою підвищення якості продукції; дотримання умов встановленого чинним законодавством порядку організації і проведення вхідного контролю матеріалів та інших видів продукції.

7.2.4. Сертифікація продукції та підтвердження відповідності

Існує велика кількість різноманітних організаційних форм діяльності, при яких тою чи іншою мірою проводиться оцінка якості продукції, - це державний нагляд, технічний контроль, різноманітні види випробувань, атестація виробництва та ін.

Але особливе місце серед них займає сертифікація. Це пояснюється передусім зростанням її ролі в міжнародній торгівлі України. Потрібно визначитися, що таке сертифікація.

Сертифікація являє собою дію, яка проводиться з метою підтвердження з необхідною достовірністю відповідності продукції конкретним стандартам або технічним умовам і видачі відповідного документа — сертифіката, тобто сертифікація покликана створювати споживачу певні гарантії якості продукції чи послуг.

Згідно з Законом України "Про підтвердження відповідності" сертифікація - це процедура, за допомогою якої визнаний в установленому порядку орган

документально засвідчує відповідність продукції, систем якості, систем управління якістю, систем управління довкіллям, персоналу встановленим законодавством вимогам. Таким документом є сертифікат.

Сертифікат відповідності - це документ, який підтверджує, що продукція, системи якості, системи управління якістю, системи управління довкіллям, персонал відповідає встановленим вимогам конкретного стандарту чи іншого нормативного документа, визначеного законодавством.

Продукція - це будь-який виріб, процес чи послуга, що виготовляється, здійснюється чи надається для задоволення суспільних потреб.

Виробник - юридична або фізична особа - суб'єкт підприємницької діяльності, відповідальна за проектування, виготовлення, пакування та маркування продукції незалежно від того, виконуються зазначені операції самою цією особою чи від її імені.

Система якості - сукупність взаємопов'язаних та взаємодіючих елементів організаційної структури, визначених механізмів відповідальності, повноважень та процедур організації, а також процесів та ресурсів, які забезпечують здійснення загального керівництва якістю та її відповідність встановленим вимогам:

- *система управління якістю* - сукупність органів і об'єктів управління, взаємодіючих за допомогою матеріально-технічних і інформаційних засобів під час управління якістю продукції;

- *система управління довкіллям* - сукупність організаційної структури, діяльності та відповідних ресурсів і методів для формування, здійснення, аналізу й актуалізації екологічної політики.

Постачальник - юридична або фізична особа - суб'єкт підприємницької діяльності, яка вводить в обіг продукцію чи безпосередньо бере в цьому участь.

Однією з найважливіших процедур при сертифікації є підтвердження відповідності.

Підтвердження відповідності - це діяльність, наслідком якої є гарантування того, що продукція, системи якості, системи управління якістю, системи управління довкіллям, персонал відповідають встановленим законодавством

вимогам. Підтвердження відповідності встановленим законодавством вимогам здійснюють в акредитованих випробувальних лабораторіях.

Випробувальна лабораторія - лабораторія, яка проводить технічні операції, що полягають у визначенні однієї чи кількох характеристик даної продукції згідно з встановленою процедурою. Процедурою передбачається попередній аудит виробництва та оформлення відповідної заяви виробника про відповідність продукції вимогам діючого законодавства.

Декларація про відповідність - документально оформлена в установленому порядку заява виробника, де дається гарантія відповідності продукції вимогам, встановленим законодавством.

Аудитор з сертифікації - особа, яка має відповідну кваліфікацію, теоретичну і практичну підготовку, необхідну для проведення одного або кількох видів робіт з сертифікації, і атестована в установленому порядку та занесена до відповідного реєстру.

Перелік продукції, яка належить до обов'язкової сертифікації, міститься в нормативно-правовому акті, який має назву *технічний регламент з підтвердження відповідності*.

Технічний регламент з підтвердження відповідності - це нормативно-правовий акт, затверджений Кабінетом Міністрів України, в якому містяться опис видів продукції, що підлягає обов'язковому підтвердженню відповідності, вимоги безпеки для життя та здоров'я людини, тварин, рослин, а також майна та охорони довкілля, процедури підтвердження відповідності цим вимогам, правила маркування і введення продукції в обіг.

Після здійснення процедури підтвердження відповідності продукція вводиться в обіг.

Введення продукції в обіг - це виготовлення або ввезення на митну територію України продукції з наступною самостійною або опосередкованою її реалізацією на території України.

Законодавче регульована сфера - сфера, в якій вимоги до продукції та умови введення її в обіг регламентуються законодавством.

Законодавче нерегульована сфера - сфера, в якій вимоги до продукції та умови введення її в обіг не регламентуються законодавством.

В деяких випадках підтвердження відповідності не проводять, а засвідчують визнання іноземних документів про підтвердження відповідності.

Свідоцтво про визнання відповідності - це документ, що засвідчує визнання іноземних документів про підтвердження відповідності продукції вимогам, встановленим законодавством України.

Насправді на різних підприємствах різних країн існують свої нормативні документи, згідно з якими виробляється продукція, свої методи і засоби вимірів і випробувань, свої принципи і практичні форми оцінки якості продукції. Їх слід звести до єдиних критеріїв, образно кажучи до спільного знаменника показника.

Тому вже на початку 70-х років був створений окремий комітет по сертифікації в рамках міжнародної організації по стандартизації (ІСО), що називався СЕРТИКО, зараз він має назву КАСКО.

У рамках СЕВ була створена і діяла "Система оцінки якості і сертифікації взаємопостачаємої продукції" .

В нашій країні з метою розширення торгового співробітництва з зарубіжними країнами створена національна система сертифікації.

Основою сертифікації є оцінка виробництва продукції, проведення суворо регламентованих випробувань і нагляд за правильністю проведення цих процедур та якістю продукції, що здійснюється незалежним органом.

Існують дві форми сертифікації: сертифікація, що проводиться організацією, незалежною від споживача і виробника, і так звана самосертифікація, коли самі підприємства-виробники проставляють на своїх виробках певний знак відповідності, несучи повну відповідальність за його відповідність національним стандартам. Існують різноманітні засоби і *порядок проведення основних операцій сертифікації*:

- вибору нормативно-технічної документації (НТД);
- перевірки і нагляд за виробництвом продукції;
- акредитації випробувальних центрів і проведення на їхній базі випробувань;

- оформлення сертифіката, що підтверджує відповідність продукції НТД (сертифіката відповідності);
- проставлення знака відповідності (маркування продукції), забезпечення зацікавлених сторін відповідною інформацією.

Найважливішими умовами для введення сертифікації на підприємстві є:

- забезпечення продукції повним комплектом високоякісних НТД;
- організація чіткого вхідного контролю із застосуванням метрологічного і контрольного обладнання, що повністю відповідає вимогам стандартів і ТУ;
- наявність на підприємстві системи забезпечення якості (управління якістю) продукції, що випускається, що забезпечує необхідне управління всіма стадіями технологічного процесу, включаючи контрольні операції.

Як показує досвід, наявність на підприємстві системи управління якістю продукції зарубіжні фірми вважають обов'язковою вимогою для визнання результатів сертифікації і укладення контрактів на закупівлю продукції.

Це ще раз підкреслює актуальність робіт зі створення і вдосконалення систем управління якістю продукції на підприємствах України.

З названих вище форм проведення сертифікації в нашій країні найбільше розповсюдження отримала сертифікація, яка проводиться організацією, незалежною від споживача і виробника (третьою стороною), як найбільш об'єктивною.

Комітетом ІСО з сертифікації— СЕРТИКО (КАСКО) у виданих матеріалах "сертифікаціях" наведені наступні схеми сертифікації третьою стороною.

Перша - типове випробування. Наступні чотири системи, як складники, включають у себе також типове випробування.

Друга система передбачає проведення нагляду в сфері торгівлі з використанням періодичних випробувань певних вибірок продукції.

Третя - такий же нагляд, але з періодичними випробуваннями вибірок продукції безпосередньо на підприємстві-виробнику.

Четверта - аналогічний нагляд, що охоплює і сферу торгівлі, і сферу виробництва продукції.

П'ята система сертифікації, поряд з типовим випробуванням, передбачає також оцінку системи управління якістю на підприємстві, а також нагляд за цим управлінням.

Шоста - тільки оцінку і схвалення системи управління якістю на підприємстві.

Сьома - лише випробування певної партії продукції.

Восьма - випробування всього обсягу продукції.

Зрозуміло, можуть існувати й інші системи сертифікації, які формально відповідають визначенню цього поняття.

В Україні державним, незалежним від галузей промисловості органом з акредитації органів сертифікації є Національне агентство України з акредитації (НАУ), до якого перейшли функції Держстандарту у цій сфері. До його функцій входить визначення порядку проведення основних видів робіт з сертифікації в країні, включаючи встановлення номенклатури продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації; розробка технічних регламентів з підтвердження відповідності на дану продукцію і засобів її випробування; порядку атестації підприємств і випробувальних центрів. НАУ з акредитації здійснює також безпосередню координацію роботи органів сертифікації, акредитацію випробувальних центрів і нагляд за якістю сертифікованої продукції, що випускається, включаючи стабільність технології.

Порядок проведення сертифікації конкретних видів продукції встановлюється в галузі, що відповідає за випуск відповідної продукції.

Широкий розвиток робіт з сертифікації в Україні безпосередньо пов'язаний з прямим застосуванням у нашій країні міжнародних стандартів: DIN, ISO, EN. З метою прискорення впровадження у вітчизняну практику таких стандартів Указом президента України "Про програму інтеграції України до Європейського Союзу" від 14 вересня 2000 року, № 1072/2000 і постановою Кабінету Міністрів України передбачене проведення робіт з адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу. В 2001 році прийняті Закони України "Про підтвердження відповідності", "Про акредитацію", "Про стандартизацію", що

були розроблені за допомогою експертів ТАСИС фахівцями Держстандарту України.

Особливе значення при проведенні робіт з сертифікації слід надавати перевірці систем забезпечення якості продукції. Недаремно в країнах Європи, при мінімальній регламентації на державному рівні діяльності підприємств, не шкодують часу і засобів на розробку і впровадження стандартів для виробників (стандартів підприємства), що встановлюють вимоги до управління якістю на підприємстві. В цьому відношенні значною подією стала розробка стандартів ISO 9000.

Тому для забезпечення конкурентоздатності вітчизняної продукції необхідно зі всією відповідальністю займатися впровадженням положень даних стандартів на підприємствах України.

Для проведення сертифікації в Україні з тим, щоб її результати могли бути прийняті іншими країнами, потрібні такі умови:

- наявність НТД, що встановлює величини характеристик на продукцію, яка підлягає сертифікації, засоби і порядок обробки результатів і випробувань;
- наявність мережі незалежних як від виробників, так і споживачів випробувальних центрів, оснащених необхідним випробувальним обладнанням, вимірювальними приладами і умовами для проведення сертифікаційних випробувань і періодичної атестації виробництва;
- наявність нагляду за діяльністю випробувальних центрів і підприємств;
- високий рівень організації технологічного процесу виробництва з оснащенням необхідними засобами вимірювання і забезпеченням контролю на найважливіших стадіях виготовлення продукції.

У нашій країні є ряд базових організацій з випробування найважливіших видів продукції будівництва, машинобудування і приладобудування, де організовані сертифікаційні випробування, ведуться роботи зі створення випробувальних центрів, що відповідатимуть вимогам міжнародних систем і угод з сертифікації.

Безумовно, ніяка сертифікація сама по собі не в змозі забезпечити належну якість продукції і безпеку споживачів. Контролювати якість продукції необхідно на самому підприємстві, і ці функції виконує відділ технічного контролю (ВТК).

7.2.5. Організація управління якістю продукції на підприємстві

Технічний контроль якості продукції на підприємствах здійснюється єдиним заводським органом — *відділом технічного контролю*, що є самостійним структурним підрозділом. Начальник ВТК підпорядкований безпосередньо директору підприємства і разом з ним та головним інженером відповідає за доброякісність продукції, що випускається (рис. 7.1).



Рис. 7.1 - Схема управління якістю продукції на підприємстві

Керівникам служб ВТК надане право при порушеннях технологічних процесів або невідповідності продукції встановленим вимогам припиняти приймальний контроль та зупиняти відправлення готової продукції споживачам до

вжиття заходів з усунення недоліків. Робітники ВТК підпорядковані начальнику відділу і в своїй роботі не залежать від інших підрозділів підприємства. Заводська лабораторія за завданням ВТК виконує спеціальні дослідження матеріалів, напівфабрикатів і продукції. Структура і штат ВТК залежать від обсягу і характеру виробництва, а також від рівня механізації і автоматизації контрольних операцій.

Відділи технічного контролю, як самостійні органи, виникли в промисловості наприкінці 20-х років. Головним завданням ВТК було попередження браку. За ВТК були закріплені весь операційний контроль, приймання готової продукції, профілактика браку, контроль технологічної дисципліни. В період становлення радянської промисловості, коли відчувався брак інженерно-технічних працівників, слабо була розвинута стандартизація, така система ВТК себе виправдувала. Однак в умовах розвиненої промисловості з'явилася необхідність покращити організацію технічного контролю. Ще в 1962 г. в постанові Ради Міністрів СРСР "Про покращення організації технічного контролю за якістю промислової продукції" було поставлене завдання вдосконалення служб контролю, впровадження механізації і автоматизації контрольних операцій, статистичних засобів управління якістю. По суті, почався перехід від контролю якості до *управління якістю*.

Можна виділити кілька етапів розвитку систем управління якістю продукції:

- організація служби технічного контролю, спрямованої на забезпечення якості продукції в складі ВТК і заводської лабораторії;
- створення умов для бездефектного виготовлення продукції (впровадження операційного контролю як основи для здачі продукції при першому поданні);
- впровадження системи бездефектної праці для всіх робітників підприємства, заснованої на операційному контролі і статистичних засобах управління якістю, з організацією спеціальної служби управління якістю;

- впровадження комплексної системи управління якістю продукції (КСУЯП), що охоплює весь життєвий цикл продукції (дослідження, проектування, виготовлення, монтаж, експлуатація).

До складу КСУЯП входять підсистеми: постановки продукції на виробництво, планування підвищення якості продукції, технологічної підготовки виробництва, матеріально-технічного забезпечення якості продукції, метрологічного забезпечення якості продукції, забезпечення точності і стабільності технологічних процесів, організації трудової діяльності, навчання і виховання кадрів, контролю за якістю продукції, інформаційного забезпечення якості продукції, стимулювання підвищення якості продукції, забезпечення якості на стадії експлуатації, правового забезпечення якості продукції.

Продукція, виготовлена з відхиленнями від стандартів і ТУ, належить до *виробничого браку*. Брак може підлягати виправленню, якщо технічно можливо і економічно доцільно усунути всі дефекти, і може не підлягати виправленню (остаточному), якщо не можна усунути всі дефекти. Брак класифікують також за місцем виявлення (внутрішньо заводський і зовнішній), за причинами і винуватцями.

Виявлений брак контролер ВТК оформляє спеціальним актом, що потім передається в бухгалтерію. Вартість браку відноситься на рахунок конкретного винуватця (робітника, майстра, начальника цеху та ін.). Бригада несе колективну відповідальність за випуск неякісної продукції і відшкодовує збитки з бригадного заробітку, а при його розподілі враховує конкретну вину окремих робітників. Доплати і надбавки не виплачуються за той місяць, в якому виявлені випадки браку або зниження якості продукції. Оперативний облік і систематичний аналіз появи браку служать основою для розробки організаційно-технічних заходів з підвищення якості продукції. При підготовці до приймання продукції підприємство перевіряє наявність нормативно-технічної документації на всю продукцію, затверджених технологічних процесів (регламентів), конструкторської і технологічної документації, паспортів на обладнання, апаратуру, що випускається, і оснастку.

7.3. Загальна характеристика економічної ефективності виробництва

У процесі своєї діяльності підприємство здійснює матеріальні та грошові витрати, до яких належать:

1. Витрати, пов'язані з основною діяльністю підприємства. Це витрати на виробництво або на реалізацію продукції, поточні витрати, які відшкодовуються за рахунок виручки від реалізації продукції (послуг).

2. Витрати, пов'язані з інвестиційною діяльністю (розширення та оновлення виробництва).

3. Витрати на соціальний розвиток колективу (соціально-культурні, оздоровчі, житлово-побутові та інші потреби).

Найбільшу питому вагу у загальному обсязі витрат підприємства мають витрати на виробництво.

Економічну ефективність виробництва визначають як сукупність технічних, техніко-економічних і техніко-експлуатаційних показників.

Технічні показники - це коефіцієнти уніфікації, точність обробки, коефіцієнт використання матеріалу та ін.

Уніфікація - це вибір оптимальної кількості різновидів продукції, процесів, послуг, параметрів.

Коефіцієнт уніфікації - це відношення чисельності однотипових об'єктів до загальної кількості об'єктів.

Точність обробки - це ступінь відповідності виготовленої деталі розмірам, формі та іншим характеристикам залежно від призначення деталі.

Коефіцієнт використання матеріалу - це відношення маси матеріалу в готовому виробі (Мг) до маси матеріалу, що ввели в технологічний процес (Мв).

Техніко-економічні показники - це собівартість, продуктивність праці, амортизація, якість продукції, трудоемність та ін.

Техніко-експлуатаційні показники машин, апаратів і агрегатів - це габарити (висота, довжина, ширина в см, м), займана площа (кв. см, м); маса (в кг, г); кількість обертів (за сек., хв); ступінь автоматизації, наявність захисних приладів; вихідна потужність, що споживається та енергоемність, тривалість безвід-

мовної роботи (гарантійний строк); перелік виконання основних і допоміжних операцій: умови, необхідні для нормальної роботи (температура, вологість повітря, шум, вібрація і т. п.) та ін.

Залежно від спеціалізації виробництва розрізняють виробничу структуру предметну, технологічну та предметно-технологічну. *Предметна виробнича структура* має певний ступінь замкнутості. Наприклад, це цехи з виробництва двигунів, шасі, кузовів та інших вузлів. Предметна структура підприємства визначає послідовність використання засобів праці у технологічному процесі, застосування високопродуктивного обладнання, інструментів, штампів тощо.

Технологічна виробнича структура визначає чітку технологічну відокремленість. У кожному підрозділі здійснюються однорідні технологічні процеси з виробництва різного кінцевого продукту. Наприклад, взуттєві і швейні підприємства, ливарні, механічні цехи машинобудівних заводів. Ця структура спрощує управління цехом, дає змогу маневрувати розміщенням людей, полегшує перехід з однієї номенклатури виробів на іншу.

Предметно-технологічна виробнича структура характеризує наявність на одному й тому самому підприємстві основних цехів, які організовані за предметним та технологічним принципом. Якщо розглянути фактори, що впливають на виробничу структуру підприємств — галузева належність, номенклатура продукції, ресурси, тип виробництва, технології та технологічність продукції тощо, то зрозуміло, що техніко-економічні показники (собівартість, продуктивність праці, якість продукції) значною мірою формуються під впливом технологій.

Якість - поняття багатопланове, забезпечення його вимагає об'єднання творчого потенціалу й практичного досвіду багатьох фахівців.

Проблема підвищення якості може бути вирішена тільки при спільних зусиллях держави, федеральних органів керування, керівників і членів трудових колективів підприємств.

Важливу роль у розв'язку цієї проблеми відіграють споживачі, що диктують свої вимоги й запити виробникам товарів і послуг.

Поліпшення якості продукції - найважливіший напрямок інтенсивного розвитку економіки, джерело економічного росту, ефективності суспільного виробництва. У цих умовах зростає значення комплексного керування якістю продукції й ефективністю виробництва.

Якість - сукупність властивостей, ознак товарів, матеріалів, послуг, робіт, що характеризують їхню відповідність своєму призначенню й пропонованим до них вимогам, а також здатність задовольняти потреби й запитам користувачів. Більшість якісних характеристик визначається об'єктивно на основі стандартів, договорів, контрактів.

Сучасний рівень розвитку народного господарства й науково-технічного прогресу, а також зростаючі потреби населення настійно вимагають підвищення якості продукції, що випускається.

Якість продукції в міру розвитку НТП усе більшою мірою залежить від рівня технології й визначається поруч таких факторів, як механізація й автоматизація технологічних процесів, їх безперервність, якість вихідних матеріалів, організація праці, вимога техніки безпеки й охорони праці на виробництві. Необхідно враховувати також і економічні критерії керування якістю. Неприпустиме підвищення якості продукції за рахунок погіршення гігієнічних, екологічних, естетичних і інших умов виробництва.

Відповідно до методики оцінки якості промислової продукції встановлено 8 груп показників якості:

Показники призначення - характеризують корисний ефект від використання продукції по призначенню й визначають область її застосування.

Показники надійності - безвідмовність, зберігаємость, ремонтпридатність, довговічність.

Показники технологічності - характеризують ефективність конструктивно-технологічних розв'язків для забезпечення високої продуктивності праці при виготовленні й ремонті продукції.

Показники стандартизації й уніфікації - характеризують ступінь використання в продукції стандартизованих виробів і рівень уніфікації складових частин виробу.

Ергономічні показники - характеризують систему «людина - виріб - середовище» і враховують комплекс гігієнічних, фізіологічних, антропологічних властивостей людини, що проявляються у виробничих і побутових процесах.

Естетичні показники - характеризують такі властивості продукції, як виразність, оригінальність, відповідність середовищу й стилю і т.д.

Патентно-правові показники - характеризують ступінь патентоспроможності виробу в Україні та за кордоном.

Економічні показники - відбивають витрати на розробку, виготовлення й експлуатацію виробів, а також економічну ефективність експлуатації.

Система якості - це сукупність організаційної структури, процедур, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення керівництва якістю.

Відповідно до вітчизняної термінології систему якості слід розглядати як організаційно-технічну систему, що полягає із трьох основних компонентів: організаційної структури; технічного та методичного забезпечення.

Організація контролю якості - це система технічних і адміністративних заходів, спрямованих на забезпечення виробництва продукції, повністю відповідної до вимог нормативно-технічної документації.

Технічний контроль - це перевірка відповідності об'єкта контролю встановленим технічним вимогам (далі контроль).

Під контролем якості розуміється перевірка відповідності кількісних або якісних характеристик властивостей продукції або процесу, від якого залежить якість продукції, установленим технічним вимогам.

Об'єктом контролю може бути продукція або процес її створення, зберігання, транспортування, ремонту та відповідна технічна документація.

Об'єкт контролю характеризується окремими ознаками, які мають кількісну або якісну характеристики властивостей об'єкта і повинні контролюватися.

Склад контрольованих ознак залежить від об'єкта контролю.

Під методом контролю розуміються правила застосування певних принципів і засобів контролю.

Метод контролю включає: технологію проведення контролю, контрольовані ознаки, засоби контролю й точність контролю.

Організація контролю виконання - перевірка виконання розв'язань і заходів щодо якості проводиться всім колективом працюючих систематизуються працівниками ОТК. Працівники ОТК у своїй роботі з контролю керуються «Інструкцією №6 про організацію контролю виконання в ОТК і інших підрозділах заводу». Виготовлення продукції стабільної високої якості можлива тільки в умовах виробництва, побудованого на прогресивній технології.

Тому система керування якістю праці й продукції на підприємстві вимагає виконання нижченаведених заходів і умов:

а) ретельного відпрацьовування і коректування технічної документації, що гарантує випуск виробів високої якості;

б) розробки та освоєння технологічних процесів, при виконанні яких забезпечується виробництво продукції в строгій відповідності з конструкторською документацією; техпроцеси повинні включати розроблені операції контролю та передбачати необхідне оснащення, інструмент і пристосування як для виготовлення, так і для контролю якості, при цьому в технологічному процесі повинен бути передбачений технологічний час на виконання операцій контролю (тільки в серійному і масовому виробництві).

Технологічний процес повинен бути складений так (коротко й однозначно), щоб робітник, майстер, контролер могли забезпечити його виконання, затративши на його вивчення мінімальний час, як правило, не прибігаючи до інших технологічних процесів і нормативних документів; розробки й впровадження супровідної технологічної документації, у якій повинні фіксуватися дані про перевірку якості майстрами та контролерами відповідно до вимог креслень і технологічних процесів (операційний, остаточний контроль); забезпечення систематичної перевірки точності використовуваного вимірювального інструмента і контрольовано-вимірювальних приладів, інструмента, оснащення й

пристосувань і у випадку їх несправності негайного вилучення з виробництва; забезпечення високої культури і належного порядку на виробничих ділянках, у цехах складських приміщеннях.

Зберігання деталей і вузлів у процесі виробництва повинне проводитися на стелажах, а транспортування в спецтарі; забезпечення виробництва відповідними матеріалами та комплектуючими виробами, передбаченими технічною документацією. Заміна передбачених кресленнями матеріалів і комплектуючих виробів іншими може проводитися тільки за умови, якщо вона не приводить до погіршення якості продукції; ритмічною роботою виробництва;

Показники якості продукції

Вибір показників якості встановлює перелік найменувань кількісних характеристик властивостей продукції, що входять до складу її якості, та що забезпечують оцінку рівня якості продукції.

Обґрунтування вибору номенклатури показників якості проводиться з урахуванням:

- призначення та умови використання продукції;
- аналізу вимог споживачів;
- завдань керування якістю продукції;
- складу та структури властивостей;
- основних вимог до показників якості.

Основні напрямки визначення складу та структури властивостей відображає класифікація показників, застосовуваних при оцінці рівня якості продукції.

По властивостям вони можуть бути одиничними та комплексними (груповими, узагальненими, інтегральними).

По способу вираження вони можуть бути в натуральних одиницях (кілограми, метри, бали, безрозмірні), а також у вартісних одиницях.

По оцінці рівня якості - базові, відносні показники.

По стадії визначення - прогнозовані, проектні, виробничі, експлуатаційні показники.

По властивостям застосовують наступні групи показників: призначення; ощадливого використання сировини, матеріалів, палива та енергії; надійності (безвідмовності, довговічності, ремонтпридатності); ергономічні, естетичні; технологічні; транспортабельності; стандартизації й уніфікації; патентно-правові; екологічні; безпеки.

Показники якості повинні відповідати наступним основним вимогам:

- сприяти забезпеченню відповідності якості продукції потребам народного господарства та населення;
- бути стабільними;
- сприяти планомірному підвищенню ефективності виробництва;
- ураховувати сучасні досягнення науки та техніки й основні напрямки технічного прогресу в галузях народного господарства;
- характеризувати всі властивості продукції, які обумовлюють її придатність задовольняти певні потреби відповідно до її призначення.

Порядок вибору номенклатури показників якості продукції передбачає визначення:

- виду групи продукції;
- цілі застосування номенклатури показників якості продукції, вихідної номенклатури груп показників якості;
- вихідної номенклатури показників якості по кожній групі;
- методу вибору номенклатури показників якості.

Вид (група) продукції встановлюється на підставі міжгалузевих і галузевих документів, що класифікують продукцію по призначенню, умовах застосування.

Цілі застосування номенклатури показників якості продукції встановлюються відповідно до завдань керування якістю продукції. Залежно від специфічних особливостей продукції та умов її виготовлення і використання, деякі зазначені групи показників якості продукції можуть бути відсутніми. При необхідності вводяться додаткові групи показників, характерні для розглянутої продукції.

Показники призначення характеризують властивості продукції, які визначають основні функції, для виконання яких вона призначена, і обумовлюють

область її застосування. Для виробів машинобудування та приладобудування, електротехніки і інших, показники призначення характеризують корисну роботу, чинену виробом.

Для конвеєрів різних типів показниками призначення є продуктивність, довжина й висота транспортування та ін.; для вимірювальних приладів - показники точності, межі вимірів і т.д.

До групи показників призначення відносять наступні підгрупи: класифікаційні, функціональної і технічної ефективності, конструктивні, а також складу та структури.

Класифікаційні показники характеризують приналежність продукції до певного класифікаційного угруповання. До класифікаційних показників, наприклад, ставляться: потужність електродвигуна; ємність ковша екскаватора; передаточне число редуктора; межа міцності картону для взуття; зміст вуглецю в сталі й ін.

Показники функціональної й технічної ефективності характеризують корисний ефект від експлуатації або споживання продукції й прогресивність технічних розв'язків, що закладаються в продукцію. Ці показники для технічних об'єктів називаються експлуатаційними.

До показників функціональної й технічної ефективності належать:

- показник продуктивності верстата, що визначає кількість виготовленої продукції за деякий період;
- показник точності та швидкості спрацьовування вимірювального приладу;
- показник точності тканини для швейних виробів;
- питома енергоємність електрокаміна, обумовлена витратою електроенергії на одиницю виділеного тепла;
- показник водонепроникності тканини для плаща;
- калорійність харчових продуктів і ін.

Конструктивні показники характеризують основні проектно - конструкторські розв'язання, зручність монтажу та установки продукції, можливість її агрегування і взаємозамінності.

Для продукції, на яку розроблена конструкторська документація, застосування конструктивних показників при оцінці рівня якості обов'язково.

До конструктивних показників, наприклад, належать: габаритні розміри; приєднувальні розміри; наявність додаткових обладнань, наприклад, наявність сигналу і календаря в ручному годиннику й ін.

Показники складу та структури характеризують зміст у продукції хімічних елементів або структурних груп.

Показники ощадливого використання сировини, матеріалів, палива і енергії характеризують властивості виробу, що відображають його технічна досконалість за рівнем або ступеню споживаного їм сировини, матеріалів, палива і енергії.

Надійність є одним з основних властивостей промислової продукції. Складність і інтенсивність режимів роботи різних виробів безупинно зростає, підвищується відповідальність виконуваних функцій. Чим відповідальніше функції, тем вище повинні бути вимоги до надійності. Недостатня надійність машин і обладнань приводить до більших витрат на ремонт і підтримка їх працездатності в експлуатації. Надійність виробів багато в чому залежить від умов експлуатації: температури, вологості, механічних навантажень, тиску, радіації та ін.

Терміни і визначення в області надійності ставляться до технічних об'єктів, під якими розуміється предмет певного цільового призначення, розглянутий у періоди проектування, виробництва, досліджень і випробуванні на надійність, обіги, експлуатації. Об'єктами можуть бути вироби, системи і їх елементи, зокрема, спорудження, установки, обладнання, машини, апаратура, прилади і їх частини, агрегати й окремі деталі.

Надійність - ця властивість об'єкта зберігати в часі у встановлених межах значення всіх параметрів, що характеризують здатність виконувати необхідні функції в заданих режимах і умовах застосування, технічного обслуговування, ремонтів, зберігання й транспортування. Надійність об'єкта залежно від призначення й умов його застосування включає безвідмовність, довговічність і ремонтпридатність. Для конкретних об'єктів і умов їх експлуатації ці властивості мають різну відносну значимість. Кількісно надійність об'єкта оцінюють за допомогою показ-

ників, які вибирають і визначають із урахуванням особливостей об'єкта, режимів і умов його експлуатації й наслідків відмов.

Безвідмовність - властивість об'єкта безупинно зберігати працездатний стан протягом деякого часу або деякого наробітку.

До показників безвідмовності ставляться: імовірність безвідмовної роботи; середній наробіток на відмову; інтенсивність відмов; параметр потоку відмов.

Довговічність - властивість об'єкта зберігати працездатний стан до настання граничного стану при встановленій системі технічного обслуговування й ремонту. Об'єкт може перейти в граничний стан, залишаючись працездатним, якщо, наприклад, його застосування стане неприпустимим по вимогах безпеки, економічності і нешкідливості. До показників довговічності ставляться: середній ресурс; ресурс між середніми (капітальними) ремонтами; ресурс до списання, середній термін служби і ін.

Ремонтопридатність - властивість об'єкта, що полягає в пристосованості до попередження і виявленню причин виникнення відмов, ушкоджень і підтримці й відновленню працездатного стану шляхом проведення технічного обслуговування й ремонтів.

На ремонтпридатність впливають конструктивні особливості машин, механізмів і вузлів; доступ до контрольних вузлів і місцям регулювання; повнота супровідної документації.

Ремонтопридатність тісно пов'язана з конструктивністю та технологічністю. До показників ремонтпридатності ставляться: імовірність відновлення працездатного стану; середній час відновлення працездатного стану; середня трудомісткість ремонту й технічного обслуговування.

Зберігаємість - властивість об'єкта зберігати значення показників безвідмовності, довговічності й ремонтпридатності протягом і після зберігання або транспортування. Основним показником є середній термін зберігання.

Термін зберігання - це календарна тривалість зберігання або транспортування об'єкта, протягом і після якої зберігаються значення показників безвідмовності, довговічності й ремонтпридатності у встановлених межах. До показників збері-

гаємості технічних об'єктів ставиться гама процентний термін зберігання, тобто термін зберігання, що досягається із заданою ймовірністю гама, вираженої у відсотках. Зберігаємость матеріалів, продуктів і речовин, в основному, пов'язана зі зміною їх фізико-хімічних властивостей.

Зберігаємість об'єкта характеризується його здатністю протистояти негативному впливу умов і тривалості зберігання й транспортування на його безвідмовність, ремонтпридатність і довговічність. Зберігаємость представляють у вигляді двох складових, одна проявляється під час зберігання, а інша — під час застосування об'єкта після зберігання або транспортування.

Очевидно, що тривале зберігання й транспортування в необхідних умовах для багатьох об'єктів може негативно впливати не тільки на їхню поведінку під час зберігання або транспортування, але й при наступнім застосуванні об'єкта. Друга складова зберігаємості має істотне значення. Слід розрізняти зберігаємість об'єкта до введення в експлуатацію та зберігаємість об'єкта в період експлуатації при перервах у роботі. У другому випадку термін зберігання входить у термін служби.

Залежно від особливостей і призначення об'єкта термін зберігання його до введення в експлуатацію може включати термін зберігання в упакованні або в законсервованому виді, строк монтажу та строк зберігання на іншому впакованому або законсервованому більш складному об'єкті.

Прикладом комплексного показника надійності є коефіцієнт готовності, значення якого в ряді випадків визначають по формулі:

$$K_r = T / (T + T_v)$$

де T - наробіток виробу на відмову (показник безвідмовності);

T_v - середній час відновлення (показник ремонтпридатності).

Ергономічні показники характеризують зручність і комфорт споживання (експлуатації) виробу на етапах функціонального процесу в системі «людина-виріб-середовище використання».

Раціональність форми виражається показниками функціонально-конструктивної пристосованості й доцільності.

Функціонально-конструктивна пристосованість пов'язана з відбиттям у формі виробу виконуваних їм функцій, конструктивних розв'язків, особливостей технології виготовлення й використаних матеріалів.

Цілісність композиції, що характеризує взаємозв'язок композиційних властивостей виробу, включає наступні показники якості: організованість об'ємно-просторової структури, тектоничність, пластичність, графічну прорисованість форми й елементів, колірний колорит.

Організованість об'ємно-просторової структури виражає, наскільки повно у формі виробу використані закони логіки. Цим показником якості можуть бути також враховані пропорції, масштаб, ритмічність і інші конструктивно-художні засоби композиції виробів.

Реальна структура виробу і його конструктивні розв'язки, відбиті у формі, оцінюються показником тектоничності.

Пластичність визначає виразність об'ємної й елементної форми виробу. Характерність обрисів об'ємної й елементної форми виражається показником графічної прорисованості форми, а взаємозв'язок і комбінація квітів виробу - колірним колоритом.

Досконалість виробничого виконання виробу визначається наступними показниками якості: старанністю покриття й обробки поверхні; чистотою виконання зчленувань, округлень, що й сполучаючих поверхонь; чіткістю виконання фірмових знаків, покажчиків, упакування й супровідної документації, тобто цими показниками характеризується товарний вид виробу.

Оцінка естетичних показників якості конкретних зразків продукції проводиться експертною комісією. За критерій естетичної оцінки ухвалюється ранжований (еталонний) ряд виробів аналогічного класу і призначення, що складається експертами на основі базових зразків, що представляються в комісію організацією-виготовлювачем і відібраних експертами.

Показники технологічності характеризують властивості складу й структури або конструкції продукції, що визначають її пристосованість до досягнення оптимальних витрат при виробництві, експлуатації та відновленні для заданих значень показників якості продукції, обсягу її випуску і умов виконання робіт.

До показників технологічності належать: питома трудомісткість виготовлення виробу; питома матеріалоємність виробу; коефіцієнт використання матеріалів; питома енергоємність виробу; середня разова оперативна трудомісткість технічного обслуговування (ремонт) даного виду; середня разова оперативна тривалість технічного обслуговування (ремонт) даного виду та ін.

Питома трудомісткість виготовлення виробу визначається по формулі:

$$*_{уд} = T/V$$

де T - сумарна трудомісткість виготовлення продукції;

V - визначальний параметр продукції.

Сумарну трудомісткість розраховують по формулі:

$$T = I_1 + \dots + I_n$$

де I - трудомісткість по окремих цехах, ділянках або видах робіт, що входять у технологічний процес виготовлення даної продукції;

n - кількість цехів, ділянок або видів робіт.

Питома матеріалоємність продукції визначається по формулі:

$$*_{уд} = M/V$$

де M - сумарна матеріалоємність продукції;

V - визначальний параметр продукції.

Сумарна матеріалоємність продукції визначається по формулі:

$$M = m_1 + \dots + m_n$$

Важливим показником технологічності, що характеризують ефективність використання матеріальних ресурсів при виготовленні продукції, є коефіцієнт використання матеріалу й визначається по формулі:

$$\text{ДО й. м} = M_{\text{г}} / M_{\text{в}}$$

де $M_{\text{г}}$ - кількість (маса) матеріалу в готовій продукції, кг;

$M_{\text{в}}$ - кількість (маса) матеріалу, уведеного в технологічний процес, кг.

Необхідність кількісної оцінки технологічності конструкції виробів, а також номенклатура показників і методика їх визначення встановлюються залежно від виду виробів, типу виробництва й стадії розробки конструкторської документації галузевими стандартами або стандартами підприємства.

Кількість показників повинна бути мінімальним, але достатнім для оцінки технологічності.

Показники транспортабельності характеризують пристосованість продукції до транспортування без використання або споживання її.

До показників транспортабельності належать:

- середня тривалість підготовки продукції до транспортування;
- середня трудомісткість підготовки продукції до транспортування;
- середня тривалість установки продукції на засіб транспортування - певного виду;
- коефіцієнт використання обсягу засобу транспортування;
- середня тривалість розвантаження партії продукції із засобів транспортування певного виду.

До підготовчих операцій, що передують транспортуванню, ставляться впакування, герметизація, навантаження, амортизація, встановлення, закріплення і т.д.

Підготовка до транспортування продукції може містити також деякі операції підготовки відповідних транспортних засобів.

До витрат на здійснення транспортування ставляться витрати, пов'язані з експлуатацією транспортних засобів і з операціями по догляду за продукцією під час її транспортування.

До заключних операцій ставляться розвантаження продукції, її розпакування і т.п.

Сюди ж можуть належать деякі операції по перекладу транспортних засобів у вихідний стан.

Екологічні показники характеризують рівень шкідливих впливів на навколишнє середовище, що виникають при експлуатації або споживанні продукції.

При виборі екологічних показників повинні бути відбиті вимоги, виконання яких забезпечує підтримка раціональної взаємодії між діяльністю людини й навколишнім середовищем, а також попередження прямого й непрямого шкідливого впливу результатів експлуатації або споживання продукції на природу.

Облік екологічних показників повинен забезпечити:

- обмеження вступів у природне середовище промислових, транспортних і побутових стічних вод і викидів для зниження змісту забруднюючих речовин в атмосфері, природних водах і ґрунтах до кількостей, що не перевищують гранично припустимі концентрації;
- збереження і раціональне використання біологічних ресурсів;
- можливість відтворення диких тварин і підтримка в сприятливому стані умов їх проживання;
- збереження геофону рослинного та тваринного миру, у тому числі рідких і зникаючих видів.

Для обґрунтування необхідності обліку екологічних показників при оцінці якості продукції проводиться аналіз процесів її експлуатації або споживання для виявлення можливості хімічних, механічних, світлових, звукових, біологічних, радіаційних і інших впливів на навколишнє природне середовище. При виявленні шкідливих впливів зазначених факторів на природу групу екологічних показників необхідно включати в номенклатуру показників, застосовуваних для оцінки рівня якості продукції.

До екологічних показників ставляться: зміст шкідливих домішок, що викидаються в навколишнє середовище; імовірність викидів шкідливих часток, газів, випромінювань при зберіганні, транспортуванні, експлуатації або споживанні продукції. При оцінці рівня якості продукції з урахуванням екологічних показників необхідно виходити з вимог (норм) по охороні навколишнього середовища.

Ці вимоги й норми визначаються:

- стандартами, рекомендаціями, правилами СЭВ, ИСО й інших міжнародних організацій, що займаються питаннями охорони природи;
- прийнятими міжнародними технічними регламентами та нормами;
- системою державних стандартів у галузі охорони й поліпшення використання природних ресурсів і іншими нормативними документами в цій області.

Показники безпеки характеризують особливості продукції, що забезпечують безпеку людину (обслуговуючого персоналу) при експлуатації або споживанні продукції, монтажі, обслуговуванні, ремонті, зберіганні, транспортуванні від механічних, електричних, теплових впливів, отрутних і вибухових пар, акустичних шумів, радіоактивних випромінювань і т.п.

Показники безпеки повинні відбивати вимоги, що обумовлюють заходи й засобу захисту людину в умовах аварійної ситуації, не санкціонованої й не передбаченої правилами експлуатації в зоні можливої небезпеки.

Економічні показники - особливий вид показників оцінки рівня якості продукції, тому що вони практично взаємозалежні з усіма класифікаційними групами показників (призначення, надійності, технологічності та ін.). Народно-господарський ефект від поліпшення якості продукції визначається шляхом підсумовування загальної економії за весь термін служби, яку дає в народнім господарстві використання продукції поліпшеного якості й економії в її виробництві.

Підвищення якості за допомогою нововведень

Системи керування якістю являють собою органічна комбінація економічних, правових і інших факторів, що впливають на якість. За допомогою нововведень можна не тільки уникнути консерватизму й застою в розвитку комплексного підходу до якості, але й свідомо й упевнено рухатися далі.

У системах якості нововведення діляться на дві групи:

- функціональні;
- системні.

До функціональних ставляться нововведення, що зачіпають завдання однієї з функцій керування якістю і не потребуючі структурних змін системи. До системних належать нововведення, які торкаються не однієї, а кількох функцій керування якістю і викликають необхідність внесення змін у зміст елементів системи.

Системні нововведення можуть стосуватися однієї функції, але по масштабах впливу впливають на інші функції, що приводить до необхідності внесення в них змін. За допомогою класифікації нововведень нам легше визначити адресність у реалізації нововведень.

Функцію нововведення здійснюють підрозділи апарата керування - технічні, технологічні служби, відділи кадрів і оплати праці, відповідальні за реалізацію тих або інших завдань керування якістю.

Системні нововведення проводяться керівництвом, адміністрацією більш високого рівня, чому функціональні органи керування.

Головна мета системи була сформульована в такий спосіб: забезпечення високих і стійких темпів росту якості продукції, що випускається підприємством.

Вона досягається:

- 1) створенням і освоєнням нових високоякісних видів продукції;
- 2) своєчасною постановкою на виробництво нової продукції;
- 3) зняттям з виробництва морально застарілої продукції;

4) поліпшенням показників якості продукції, що випускається, шляхом її вдосконалювання й модернізації.

Функції і завдання, способи та методи їх реалізації закріплюються в комплексі стандартів підприємства (СТП).

Процес поліпшення якості, що поєднує діяльність багатьох виробництв, колективів конструкторів, сфери послуг, необхідний не тільки для одержання прибутку при збуті товарів і послуг, але головне - суспільству в цілому і його інтересам.

Товари, які мають відповідну прибутковість (різниця між продажною ціною та собівартістю), повинні знаходити постійний збут.

Керування якістю на підприємстві - це керівна діяльність по забезпеченню проектування, виготовлення й реалізації товарів, що володіють досить високим ступенем корисності й задовольняючих запити споживачів.

Оцінити рівень якості цієї продукції можна по якісних і кількісних ознаках. Якщо вони відповідають стандартам, то продукцію слід сертифікувати.

Кінцева мета проведення сертифікації - це не тільки підвищення якості продукції й послуг, але й гарантії безпеки живучим сьогодні й збереження здоровішого середовища проживання для тих, хто буде жити завтра.

Низька (неконкурентноспроможна) якість продукції - не абстрактна категорія, а цілком конкретна причина нежиттєздатності підприємства.

Тому проблема якості усвідомлюється вже як стратегічна проблема. Здатність підприємства досягати своїх цілей, забезпечуючи конкурентноспроможність продукції, що випускається, визначається діючої на ньому системою організації і керування - системою керування якістю.

8. СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ І МІСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

8.1. Основні поняття житлово-комунального хазяйства

8.2. Стан житлово-комунального господарства

8.3. Житлово-комунальне господарство як соціально-економічна система

Житлово-комунальне господарство є однією з основних галузей народного господарства України, що охоплює багатогалузевий виробничо-технічний комплекс, потребу в продукції якого практично не обмежена.

Система ЖКГ представлена житловими, суспільними будинками, експлуатаційними, ремонтно-будівельними, транспортними, енергетичними й іншими підприємствами, що складають складну соціально-економічну систему, від результативності функціонування якої залежить розвиток міських об'єктів і стан середовища проживання жителів міста.

ЖКГ міста - це самостійна сфера в системі народного господарства, основною метою функціонування якої є задоволення потреб населення і підприємств у послугах, які забезпечують нормальні умови життя і роботи.

Економіку міського господарства найчастіше ототожнюють з ЖКГ, тим самим підкреслюючи першорядність для місцевої влади завдань забезпечення населення теплом, водою та електрикою.

Ця найважливіша сфера, накопичена безліччю проблем, являє собою вкрай не поле для інновацій і застосування спеціального економічного інструментарію.

8.1 Основні поняття житлово-комунального хазяйства

Житловий фонд - сукупність усіх житлових приміщень незалежно від форм власності, включаючи житлові будинки, спеціалізовані будинки (гуртожитки, готелі-притулки, будинки маневреного фонду, спеціальні будинки для самотніх старих, ветеранів і ін.), квартири, службові житлові приміщення, інші житлові приміщення в інших будівлях, придатних для проживання.

До видів житлового фонду віднесені приватний, державний, муніципальний і суспільний фонди.

Житлово-комунальні послуги: поняття, класифікація

У числі різноманітних потреб людини в послугах соціальної сфери існує їхній особливий вид - потреба в житлово-комунальних послугах.

Житлово-комунальна послуга, як економічна категорія, виражає відношення між людьми із приводу виробництва, розподілу та споживання специфічних (у формі послуг) благ, що належать до сфери особистого споживання.

Це повний цикл робіт, що забезпечує кінцевий результат - реалізацію послуги безпосередньо споживачеві, що включає технічне обслуговування інженерних систем, конструктивних елементів і ремонт житлових будинків, у тому числі виконання заявок на невідкладно-аварійні роботи, незалежно від того виконуються всі роботи з виробництва та реалізації послуг одним підприємством або окремі роботи поручаються генеральним підрядником іншим підприємствам і приватним фірмам.

Класифікація житлово-комунальних послуг

1. По характеру суб'єкта виробництва й об'єкта споживання послуги:

- Нематеріальні (послуги двірників, прибиральників і ін.);
- Матеріальні (ремонт місць загального користування, санітарно-технічного встаткування, засобів зв'язку й ін.).

2. По функціональному змісту надаваної послуги:

- Особисті (зміст і поточний ремонт квартири);
- Послуги, що створюють нові товари (будівництво житла по індивідуальних замовленнях населення);
- Послуги, що відновлюють споживчі властивості вживаних товарів (ремонт приміщень, сантехники та ін.);
- Інтелектуальні послуги (наприклад, реклама).

3. Стосовно суспільних фондів споживання:

- Платні, оплачувані споживачем послуги;
- Безкоштовні, надавані за рахунок бюджетних коштів.

4. За формою споживання

- Індивідуальні (житло);
- Колективні (водопровід, каналізація, місця загального користування та ін.)

Житлово-комунальні послуги по своєму складу й структурі можна розділити на дві групи:

1. Житлові послуги по утриманню і ремонту житла (технічне обслуговування), що включають:

- утримання і експлуатацію житла;
- утримання і ремонт ліфтового обладнання;
- утримання і ремонт сміттєпроводів;
- збір і вивіз сміття, побутових і харчових відходів;
- прибирання місць загального користування;
- прибирання прибудинкової території;
- капітальний ремонт житлових приміщень;
- утримання площі житла понад соціальної норми.

2. Комунальні послуги, що включають:

- водопостачання й водовідведення;
- гаряче водопостачання;
- опалення;
- електропостачання;
- газопостачання.

Економічний зміст житлово-комунальних послуг обумовлює багатоаспектний підхід до розв'язання проблеми формування і розвитку ринкових відносин у сфері ЖКГ, реалізованих з метою підвищення рівня забезпеченості споживача житлово-комунальними послугами; раціональної диференціації кількісного і якісного рівня надання житлово-комунальних послуг різних соціально - демографічних груп населення; створення в житлових масивах необхідної соціальної та інженерної інфраструктури.

8.2. Стан житлово-комунального господарства

Комунальне господарство - сукупність підприємств, служб і господарств по обслуговуванню населення міст, селищ і сіл; у містах входить до складу міського господарства.

У багатьох містах і селищах підприємства комунального господарства обслуговують також і промислові підприємства, постачаючи їх водою, електроенергією, газом.

Однак залежно від місцевих умов, промислові підприємства мають і власні водопроводи, каналізацію, і інші спорудження комунального призначення.

Ступінь розвитку та обсяг діяльності комунального господарства безпосередньо впливають на рівень добробуту населення, побутові умови його життя, санітарно-гігієнічні умови і чистоту водного та повітряного басейнів, а також на рівень продуктивності праці.

Комунальне господарство включає:

1. Санітарно-технічні підприємства - водопроводи, каналізації, підприємства по прибиранню територій населених місць і санітарного очищення домоволодінь, пральні, лазні, купально-плавальні спорудження.

2. Транспортні підприємства - міський суспільний пасажирський транспорт (метрополітен, трамвай, тролейбус, фунікулери, канатні дороги, автобуси, таксі), водний транспорт місцевого призначення.

3. Енергетичні підприємства - електричні, газові і теплофікаційні розподільні мережі, опалювальні котельні, ТЕЦ і електростанції, газові заводи, що обслуговують населені пункти.

До споруджень зовнішнього благоустрою населених місць, які входять до складу комунального господарства відносяться дороги і тротуари, мости та шляхопроводи, підземні й наземні транспортні, пішохідні переходи й естакади, спорудження й мережі зливової (водостічної) каналізації, набережні, різні гідротехнічні спорудження, призначені для запобігання зсувів і затоплення територій, їх осушення, берегоукріплення, зелені насадження загального користування, вуличне висвітлення і ін.

Найважливіший фактор, що впливає на попит на житловий фонд — дохід (потенційна квартплата) від придбаної нерухомості.

Ринок житлових послуг. Мешканці можуть бути власниками або простими квартиронаймачами. Попит на житлові послуги залежить від доходу родини та співвідношення ціни житла і вартості інших товарів (харчування, одяг і т.д.).

Вартість житлових послуг (сума, виплачувана за користування житлом) Для квартиронаймача - це квартплата, для домовласника - дохід від володіння власністю.

Попит на житлові послуги залежить від рівня квартплати, рівня доходів і числа родин. За інших рівних умов, якщо росте число родин, то росте попит на житлові послуги, і якщо пропозиція постійна - росте квартплата. Такі закони ринку житлового фонду і житлових послуг у цивілізованому світі.

Зниження вартості житлово-комунальних послуг

Розв'язання даного завдання містить у собі 2 основних напрямки:

- регулювання діяльності природних локальних монополістів;
- організація ресурсозбереження.

Організація ресурсозбереження в житловому фонді може дати найбільший ефект зниження цін на послуги монополістів.

До того ж впровадження енергоресурсозбереження дозволить підняти питому частку відшкодування населенню витрат на утримання і обслуговування житла без збільшення тарифу.

В організації ресурсозбереження варто виділити два моменти: Організація повсюдного обліку споживання ресурсів шляхом установки комерційних вузлів обліку; впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій.

Аналіз стану ЖКГ

Одна з основних соціальних проблем, яка була та залишається в центрі особливої уваги при формуванні ринкових відносин в Україні - це здійснення перетворень (реформування) і побудова ринкових механізмів у житлово-комунальному секторі.

Сьогодні дуже важливо продовжувати роботу з наведення порядку в житлово-комунальній господарстві. Без цього неможлива ефективна робота галузі.

Зміст проведених перетворень полягає в зниженні витрат на виробництво житлово-комунальних послуг, створенні надійної системи соціального захисту населення й гарантій.

Система житлово-комунального господарства, що дістався в спадщину від періоду розвитку планової економіки, є вкрай неефективною й витратною.

Зміст цієї системи в її нинішньому виді непосильно ні для споживачів житлово-комунальних послуг, ні для бюджетної системи.

Основні фонди сфери житлово-комунального господарства доцільно підрозділяти на три групи:

- житловий фонд;
- технологічні фонди;
- виробничі фонди.

Житловий фонд містить у собі нерухоме майно із установленими правами володіння, користування та розпорядження в границях майна, що включає: земельні ділянки і міцно пов'язані з ними житлові будинки з житловими та нежитловими приміщеннями, господарські присадибні будівлі, зелені насадження з багаторічним циклом розвитку; житлові будинки, квартири, інші житлові приміщення в житлових будинках і інших будовах, придатні для постійного й тимчасового проживання; спорудження та елементи інженерної інфраструктури житлової сфери.

Технологічні фонди містять у собі інженерну інфраструктуру (мережі, котельні, насосні станції, очисні спорудження, водозабори й таке інше).

Виробничі фонди складаються з об'єктів, що забезпечують обслуговування фондів першої й другої групи.

Сюди входять гаражі, майстерні, адміністративні й виробничі будинки й таке інше.

Власник об'єктів комунального призначення може передавати ці фонди в господарське ведення або оперативне керування житлово-комунальним організаціям.

Сфери житлово-комунального комплексу суттєво різняться по підходах до формування ефективних економічних методів господарювання і механізмам зниження витрат.

Їх можливо умовно розділити за ознакою можливості створення конкурентного середовища на дві групи:

- житлове господарство;
- комунальне господарство.

Можна сформулювати кілька основних принципів регулювання тарифів на товари (роботи, послуги) регульованих господарюючих суб'єктів, на основі яких слід будувати систему регулювання тарифів ЖКГ.

Регулювання тарифів на муніципальному рівні доцільно здійснювати в рамках постійно діючої міжвідомчої комісії або незалежного регулювального органа.

У встановленні ставок оплати житлово-комунальних послуг і тарифів для муніципальних підприємств і установ повинні брати участь представники підрозділів адміністрації, громадських організацій (наприклад, суспільство захисту прав споживачів), що представляють інтереси всіх зацікавлених сторін. Міжвідомча комісія (або незалежний регулювальний орган) ухвалює рішення, які потім надаються главі місцевого самоврядування для остаточного твердження.

При розгляді тарифів органі місцевого самоврядування має право звернутися по допомогу до організацій будь-якої форми власності, у тому числі до професійного регулювального органа, створеного на регіональному рівні;

- тарифи повинні встановлюватися на фіксовані строки.

Протягом періоду регулювання тарифи повинні зберігатися незмінними в реальному вираженні, що має на увазі їхню періодичну індексацію по заздалегідь певному правилу й/або перелік причин для їхнього перегляду до закінчення періоду регулювання;

- тарифи, установлені для регульованого підприємства, повинні формувати в нього такий обсяг фінансових ресурсів, якого було б досить для реалізації затверджених виробничої й інвестиційної програми;

- при встановленні тарифів повинні обов'язково враховуватися платоспроможність споживачів і можливості бюджетів (з урахуванням субсидій на оплату житла й комунальних послуг, а також установлених законодавством пільг).

Процедури твердження тарифів повинні забезпечувати можливість досягнення компромісу всіх зацікавлених сторін (муніципалітету, населення, регульованого підприємства, інвесторів).

Однією з необхідних умов цього є публічність дій органів влади муніципального утвору за твердженням тарифів.

8.3. Житлово-комунальне господарство як соціально-економічна система

Вивченням особливостей житлово-комунального господарства як однієї з основних складових життєзабезпечення населення займаються багато провідних економістів і вчених.

Житлово-комунальне господарство (ЖКГ) - це найважливіший елемент як соціальної, так і економічної сфери народного господарства, складний багатогалузевий виробничо-технічний комплекс.

Опираючись на думки дослідників, ми вважаємо, що відправною крапкою для побудови діючої та ефективної системи керування повинне стати визначення місця житлово-комунального господарства в економічній системі регіону, його структури та взаємозв'язків з іншими елементами народного господарства.

У ведення ЖКГ входять підприємства житлове господарство, що обслуговує, і ремонтно-експлуатаційне виробництво, водопостачання та водовідведення, комунальну енергетику (електро-, тепло-, газопостачання), зовнішній міський благоустрій, що включає дорожньо-мостове господарство, санітарне очищення, зелене господарство (озеленення населених пунктів, квітництво), комунально-побутове обслуговування (лазні, пральні, ритуальне обслуговування), готельне господарство - у цілому налічується більш 30 видів послуг.

Галузь - сукупність підприємств, що роблять близькі продукти, використовуючи близькі ресурси й близькі технології.

Виходячи з даного визначення і не вдаючись у технологічні особливості виробництва енергії, тепла й подібного, ми вважаємо, що ЖКГ - це багатогалузевий комплекс, тому що в процесі виробництва житлово-комунальних послуг використовуються різні ресурси та різні технології.

На сьогоднішній день у структурі ЖКГ можна виділити чотири підгалузі:

- житлове господарство;
- ресурсопостачання;
- благоустрій;
- побутове обслуговування.

Житлова і комунальна сфера України - це багатогалузевий комплекс, у якому переплелися всі соціально-економічні питання життєзабезпечення міст і інших населених пунктів.

Він містить у собі взаємозалежні, але в той же час і досить автономні підприємства і організації соціальної та виробничої сфери, чия діяльність прямо або побічно пов'язана із задоволенням потреб населення в житлових та комунальних послугах.

Розглянемо ЖКГ із погляду системного аналізу. Сучасна наука під системою розуміє безліч елементів, що перебувають у відносинах і зв'язках один з одним, які утворюють певну цілісність.

Основною властивістю системи є цілісність або емерджентність яка полягає в незвідності її властивостей до властивостей елементів і навпаки.

Житлово-комунальне господарство має виділені в теорії організації системні властивості, а саме:

- властивість зв'язаності: підгалузі, діючи спільно, одержують більший ефект, чому, а якщо ні, то;
- властивість емерджентності: потенціал усього комплексу може бути більшим, рівним або меншим сумі потенціалів її складових елементів.

Системними ознаками житлово-комунального комплексу є:

- 1) безліч складових його підгалузей;

2) єдність основної мети всіх складових - надання послуг споживачам у частині життєзабезпечення;

3) наявність взаємозв'язку між підгалуззями;

4) наявність багаторівневої ієрархічної структури;

5) відносна самостійність одиниць існування системи керування.

Д. М. Жуков визначає житлово-комунальне господарство міста як «складну соціально-економічну систему, яка забезпечує життя та роботу населення, а також підприємства різних галузей народного господарства необхідними ресурсами води, газу, тепла та ін.»

Специфіка ЖКГ, на його думку, полягає «у його багатoproфільності, багатогалузевій структурі, яка вимагає відповідних організаційно-правовій і економічній основ».

Виходячи з вищесказаного можна зробити висновок, що житлово-комунальний комплекс є структурно складною ієрархічною системою, отже, із цього випливає необхідність керування їм у рамках муніципальних утворень, використовуючи системний підхід і враховуючи закономірності в його розвитку.

Житлово-комунальне господарство є найважливішою частиною соціальної інфраструктури, яка повинна забезпечити задоволення соціально-побутових потреб населення.

Але ця галузь економіки є відсталою з багатьма проблемами.

Як і раніше головними пріоритетами галузі є:

- забезпечення належного змісту та ефективної експлуатації об'єктів житлово-комунального господарства, які перебувають у комунальній власності територіальної громади міста;

- підвищення рівня і якості житлово-комунальних послуг, забезпечення надійної роботи інженерних систем життєзабезпечення;

- забезпечення господарської самостійності підприємств житлово-комунального господарства, їх відповідальності за якість обслуговування населення;

- подолання критичного рівня зношування основних фондів житлово-

комунального господарства;

- зменшення нераціональних витрат матеріальних і енергетичних ресурсів, створення економічного механізму стимуляції економії паливно-енергетичних ресурсів;

- створення об'єднань співвласників багатоквартирних будинків і залучення населення до утримання житлового фонду;

- зміна менталітету жителів стосовно середовища проживання;

- розподіл функцій замовника і підрядника;

- передача обслуговування житла на конкурсній основі;

- формування ринку надання житлово-комунальних послуг населенню міста;

- удосконалення системи керування в житлово-комунальній сфері міста;

- залучення фінансових ресурсів для розвитку галузі.

Житлово-комунальне господарство (ЖКГ) - сфера діяльності, спрямована на обслуговування міських багатоквартирних будинків і надання жителям послуг для комфортного проживання в них. Важлива частина міського господарства.

ЖКГ має на увазі:

- *Водопровід* - усунення протікання водопровідних труб, система очищення води;

- *Каналізація* - відведення стічних вод;

- *Капітальний ремонт будинків*;

- *Поточний ремонт* внутрішніх загальнобудинкових інженерних комунікацій і систем (будинку);

- *Теплопостачання* - забезпечення поставки жителям гарячої води і тепла, забезпечення роботи котелень і ТЕЦ. Порушення роботи може викликати паливно-енергетична криза;

- *Збір, вивіз і утилізація сміття*;

- *Утримання прибудинкових територій* (благоустрій);

- *Електропостачання*.

Водопровід - система безперервного водопостачання споживачів, призначена для проведення води для пиття і технічних цілей з одного місця (звичайно водозабірних споруджень) в інше - до водокористувача (міські й заводських приміщень) переважно по підземних трубах або каналах у кінцевому пункті, часто очищена від механічних домішок у системі фільтрів, вода збирається на деякій висоті в так званих водопідйомних вежах, звідки вже розподіляється по міських водопровідних трубах.

Обсяг водозабору визначається водомірними приладами. Водонапірної силою водопроводу користуються і для гідравлічних цілей.

Каналізація - складова частина системи водопостачання та водовідведення, призначена для видалення твердих і рідких продуктів життєдіяльності людини, господарсько-побутових і дощових стічних вод, з метою їх очищення від забруднень, і подальшої експлуатації або повернення у водойму. Необхідний елемент сучасного міського господарства. Порушення його роботи може погіршити санітарно-епідеміологічну ситуацію в місті.

Також каналізацією називають будь-яку підземну систему каналів, наприклад, кабельна каналізація служить для прокладки під землею кабелів.

Ремонт - процес зміни, відновлення, поліпшення чого-небудь, доведення об'єкта до первісних характеристик (не слід плутати з реставрацією). Містить у собі види робіт: обробка, фарбування, закладення швів, сантехнічні та електромонтажні роботи і ін.; установка нових елементів: вікон, дверей, заміна електропроводки та труб водопостачання і ін. Перебудова будинку зі збереженням культурно значимого фасаду

Капітальний ремонт - значні роботи з поліпшення стану будинків і споруд. Нерідко капітальний ремонт те ж саме, що реконструкція деяких частин будинку або ж усього будинку.

Косметичний ремонт має своєю метою незначні зміни.

«Євроремонт» - обробка інтер'єру із застосуванням сучасних технологій і матеріалів: пластику, метало-пластику, скла й ін., у західноєвропейському стилі.

Перепланування - зміна конфігурації будинку, квартири.

Теплопостачання - це комплекс інженерних споруджень, призначених для вироблення та транспортування тепла, а також обладнань для його споживання.

Теплоелектроцентрально (ТЕЦ) - різновид теплової електростанції, яка робить не тільки електроенергію, але і теплову енергію для споживачів (тобто забезпечує гаряче водопостачання та опалення житлових і промислових об'єктів). Як правило, ТЕЦ повинна працювати за графіком, тобто вироблення електричної енергії залежить від вироблення теплової енергії.

При розміщенні ТЕЦ урахується близькість споживачів тепла у вигляді гарячої води й пари.

Електрична мережа - сукупність підстанцій, розподільних обладнань і з'єднуючих електричних ліній, розміщених на території району, населеного пункту, споживача електричної енергії

Технологія - цей будь-який засіб перетворення вихідних матеріалів будь то люди, інформація або фізичні матеріали для одержання бажаних продуктів або послуг. Технології можуть бути виробничими, інформаційними, суспільними або управлінськими.

Суспільна (управлінська) технологія - це процеси перетворення людини та суспільства. Інструментом у суспільній технології є політична система або режим. Суспільну технологію можна визначити як засіб для одержання бажаних результатів, продукції, послуг у людському суспільстві.

Під *управлінськими технологіями в ЖКГ* із обліком виробленої в сучасній теорії та практики менеджменту точки зору слід розуміти різні управлінські інструменти та засоби, використовувані для одержання бажаних результатів у процесі виробництва, розподілу та споживання житлово-комунальних товарів, продукції і послуг.

У якості прикладів сучасних і нових управлінських технологій у житлово-комунальному господарстві можна привести інжиніринг і реінжиніринг бізнес-процесів, розвитку, економічного росту, співучасті в керуванні й ін.

Інжиніринг і реінжиніринг бізнес-процесів - це сучасні передові управлінські технології, спрямовані на багаторазове збільшення прибутковості бізнесу.

Реінжиніринг бізнес-процесів у житлово-комунальному господарстві - це комплексне та кардинальне перепроєктування, що підвищує економічну ефективність комплексу в кілька раз.

Реінжиніринг може бути саме тим інструментом реформування житлово-комунального господарства, який може дати бажаний позитивний ефект.

Що стосується технологій розвитку, росту, співучасті, то їх визначення та тлумачення вимагає окремого й спеціального розгляду як мінімум в окремій статті, втім, як і вищезгадані.

Слід сказати, що перераховані нові технології є альтернативою застосовуваним у цей час неефективним витратним і споживчим управлінським технологіям, які гальмують розвиток ЖКГ.

Можна з повною впевненістю затверджувати, що в умовах застосування застарілих управлінських технологій, що давно зжили себе, ніякого ефективного реформування, розвитку та керування житлово-комунальним господарством добитися неможливо.

Нові економічні відносини та нові економічні завдання не можуть сполучатися зі старими економічними відносинами.

Наприклад, неможливо сполучити вільну ринкову конкуренцію й тверде тарифне регулювання на житлово-комунальні послуги, оскільки це елементи різних економіко-управлінських технологій і без протиріч вони сполучатися не можуть.

Під методами керування в широкому значенні розуміються приймання, способи або образ управлінських дій.

Під методами ефективного управління ЖКГ на території МО слід розуміти сукупність дій, способів і прийомів керування по координуванню трудових ресурсів, суб'єктів і об'єктів керування, спрямованих на досягнення найкращого результату в соціально-економічній діяльності.

У якості суб'єктів керування в системі житлово-комунального господарства виступають приватнопідприємницькі та суспільні або муніципальні організації.

Одним з найважливіших напрямків у роботі зі створення системи ефективного управління ЖКГ на території є роботи, пов'язані з підвищенням ефективності керування житлово-комунальним господарством на території муніципальних утворів.

І, зокрема, із систематизацією порядку оплати громадянами житлово-комунальних послуг (ЖКП) і обліку засобів витрачених керуючими та обслуговуючими організаціями на капітальний ремонт, поточний ремонт і зміст житлового фонду.

Методика пропонує проведення науково-практичних робіт і заходів, спрямованих на створення методичного інструментарію для керування фінансовими ресурсами на капітальний і поточний ремонт житлового фонду.

До складу робіт входить:

1. Ексклюзивний аналіз стану системи оплати ЖКП, пов'язаної з капітальним ремонтом, поточним ремонтом і змістом житлового фонду муніципального утворення.

2. Розробка спеціальної, «прив'язаної» до конкретної території Методики аналізу, обліку і керування фінансовими ресурсами, що надходять від оплати послуг, пов'язаних з капітальним ремонтом, поточним ремонтом і змістом житлового фонду на території муніципального утвору.

3. Вироблення рекомендацій із застосування Методики.

Пропонована методика може стати одним з гарних інструментів ефективного управління сферою ЖКГ на регіональному рівні, а також органами місцевого самоврядування та керуючими компаніями.

Тільки завдяки застосуванню нових управлінських технологій, використанню сучасних методів і методик можна добитися успішного реформування і ефективного управління житлово-комунальним хазяйством.

Житлово-комунальне господарство являє собою складну галузь, у якій можна виділити дві групи господарюючих суб'єктів:

- діючих в умовах ринкової конкуренції;
- локальних монополістів.

9. ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА БАЗОВИХ ГАЛУЗЕЙ:

ВИРОБНИЦТВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

9.1. Загальна характеристика виробництва електроенергії, енергія в технологічних процесах

9.2. Основи технологій виробництва електроенергії ТЕС, ГЕС, АЕС

9.3. Нетрадиційні способи виробництва електроенергії

9.4. Вплив якості енергоресурсів, робочих параметрів енергоагрегатів, втрат у лініях електропередач (ЛЕП) та інших факторів на прибутковість електроенергетичних підприємств

9.1. Загальна характеристика виробництва електроенергії, енергія в технологічних процесах

Енергетика як галузь господарства охоплює різноманітні енергетичні ресурси, виробництво, перетворення, передачу і використання різних видів енергії.

Електроенергетика є провідною галуззю енергетики, яка забезпечує електроенергією всі галузі народного господарства та всіх інших споживачів.

Електроенергія виробляється електричними станціями.

Електрична станція - це сукупність установок, обладнання та апаратури, які використовуються безпосередньо для виробництва електричної енергії, а також необхідні для цього споруди та будівлі, розташовані на певній території. Тобто це підприємство, призначене для виробництва електричної енергії.

Електростанції за використанням джерела енергії поділяються на чотири види:

- теплові електростанції, що працюють на твердому, рідкому і газоподібному паливі;
- гідравлічні, що використовують відповідні гідроресурси;
- атомні, які використовують як паливо збагачений уран або інші радіоактивні елементи;
- електростанції, що використовують нетрадиційні джерела енергії (вітрові, сонячні, геотермальні, припливів та відпливів тощо).

Найпоширенішими в Україні є теплові електростанції (ТЕС). Вони виробляють майже 2/3 всієї електричної енергії. Перевагою ТЕС є відносно вільне розміщення, вдвічі дешевша вартість їх будівництва порівняно з гідравлічними електростанціями (ГЕС).

Найбільшими ТЕС в Україні є Вуглегірська, Старобешівська, Курахівська, Слов'янська (Донецька обл.). Криворізька - 2, Придніпровська (Дніпропетровська обл.), Бурштинська (Івано-Франківська обл.). Запорізька, Ладизинська (Вінницька обл.). Трипільська (Київська обл.) та ін.

Дедалі більшого значення набувають теплоелектроцентралі, їх будують поблизу споживача, оскільки радіус транспортування тепла невеликий (10-12 км), проте коефіцієнт корисного використання тепла становить майже 70 %, тоді як на ТЕС - тільки 30-35 %. Теплоелектроцентралі обігрівають понад 25 міст України. Найбільші з них - Київська ТЕЦ - 5, Дарницька (Київ), Київська ТЕЦ - 6, Харківська ТЕЦ - 5, Одеська, Краматорська та ін.

Атомні електростанції (АЕС) за характером використовуваного палива не пов'язані з родовищами його видобування, що забезпечує широкий маневр їх розміщення. АЕС орієнтовані виключно на споживачів електроенергії, особливо на райони з обмеженими ресурсами палива та гідроенергії.

В Україні працюють кілька потужних атомних електростанцій — Запорізька, Південно-Українська, Рівненська, Хмельницька. Припинено будівництво Кримської, Чигиринської, Харківської АЕС та Одеської атомної ТЕЦ.

Гідроелектростанції є одним з найефективніших джерел електроенергії. Переваги ГЕС полягають у тому, що вони виробляють електроенергію, яка у 5—6 разів дешевша, ніж на АЕС. Коефіцієнт корисної дії ГЕС становить понад 80 %. Однак розміщення їх повністю залежить від природних умов, а виробництво електроенергії має сезонний характер. Будівництво ГЕС на рівнинних річках України завдає значних матеріальних збитків, оскільки потребує затоплення великих територій, що використовуються під водосховище. Поки що гідроенергетика посідає незначне місце в енергетиці України - майже 9 % потужностей і 4 % виробництва електроенергії.

Основні гідроелектростанції розташовані на Дніпрі. Це Дніпрогес, Кременчуцька, Каховська, Дніпродзержинська, Канівська і Київська. На Дністрі збудована Дністровська ГЕС — ГАЕС, у Закарпатській області — Теребле-Ріцька ГЕС. Крім них, на малих річках діють близько сотні електростанцій невеликої потужності, більші з них належать до об'єднаної енергосистеми. Збудовано каскади ГЕС на річках Рось (Корсунь - Шевченківська, Стеблівська та ін.) і Південний Буг.

Специфічну роль відіграють гідроакумулюючі електростанції (ГАЕС): Київська, Дністровська і Запорізька (Дніпрогес - 2). За їх допомогою можна успішно розв'язувати проблему забезпечення споживачів електроенергією в пікові години. Діючи за принципом переміщення того самого обсягу води між двома басейнами, розміщеними на різних рівнях висоти, ГАЕС працюють як помпи.

Всі технологічні процеси, що використовуються в промислових технологіях пов'язані із споживанням або виділенням різних видів енергії: електричної, теплової, механічної, хімічної, енергії світла, ядерної, сонячної та ін.

На рис. 9.1 показано схему перетворення в силовій установці хімічної енергії (енергії, яка міститься в паливі) в теплову, механічну і електричну, а потім перетворення електричної енергії в інші види енергії залежно від потреб споживачів.

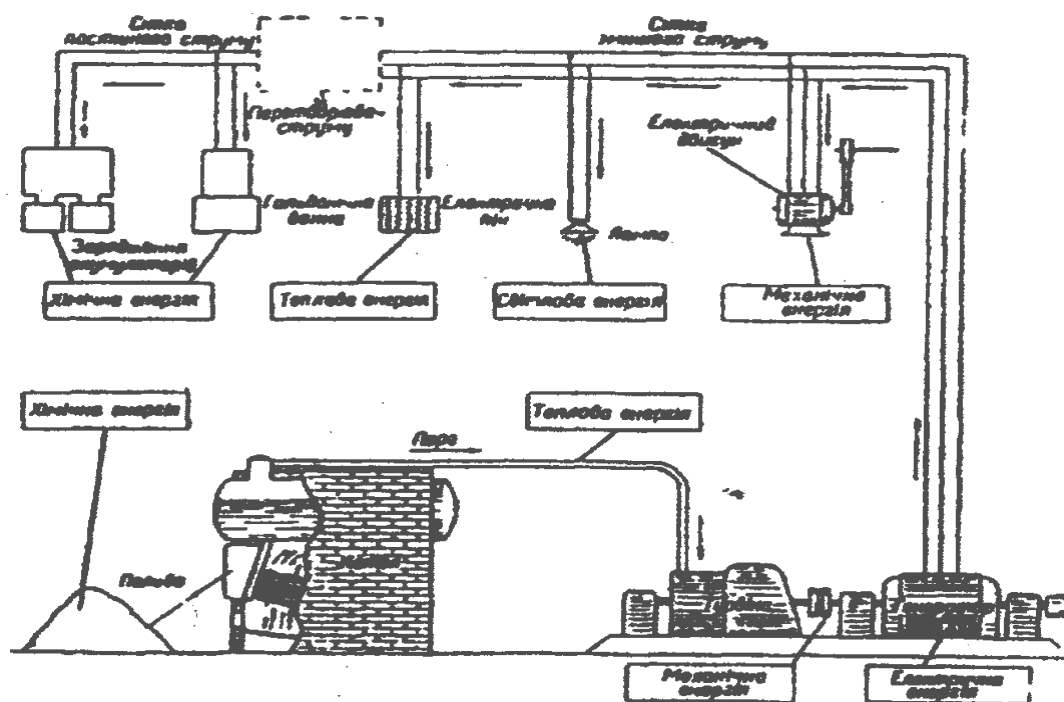


Рис. 9.1 - Схема перетворення енергії в силових установках

Встановлення кількісних співвідношень між механічною, тепловою та електричною енергією дає змогу на практиці порівнювати й оцінювати витрати енергії.

Коли енергію, яка утворюється в електрогенераторі, подати в теплових одиницях еквівалентної їй енергії і віднести її до кількості тепла, витраченого на створення цієї енергії, то дістанемо коефіцієнт корисної дії (ККД) цього процесу. Чим вищий ККД, тим ефективніша схема перетворення теплової енергії в механічну.

ККД дає уявлення про ступені досконалості процесів з точки зору використання та перетворення енергії.

9.2. Основи технологій виробництва електроенергії ТЕС, ГЕС, АЕС

Залежно від характеру споживання електроенергії станції бувають районного і місцевого значення.

Районні електростанції забезпечують електроенергією великі райони, обласні міста і мають великі потужності (десятки і сотні тисяч кіловат). Ці станції розподіляють енергію високої напруги і, як правило, подають її в загальну електричну мережу, створюючи енергетичну систему району. Районні електростанції звичайно будують поблизу залягання місцевих видів палива або в місцях з наявними гідроресурсами. Електростанції місцевого значення постачають енергією найближчі райони, не охоплені енергосистемою, і мають відносно невелику потужність. Напруга в мережі постачання - до 10 кв.

До таких станцій належать: *комунальні*, які забезпечують енергією підприємства, комунальні та побутові потреби населення, а також *промислові*, які забезпечують енергією потреби окремих підприємств, залізничних вузлів або інших об'єктів місцевого значення.

Електростанції характеризуються встановленою потужністю, що дорівнює сумарній потужності всіх установлених на електростанції електрогенераторів в МВт.

Теплові електростанції (ТЕС)

Теплові електростанції (ТЕС) перетворюють хімічну енергію палива (вугілля, нафти, газу тощо) послідовно в теплову, механічну і електричну енергію. За енергетичним устаткуванням ТЕС поділяють на паротурбінні, газотурбінні та дизельні електростанції.

Паротурбінні електростанції (ПТЕС) - основне енергетичне устаткування: котлоагрегати чи парогенератори, парові турбіни, турбогенератори, а також пароперегрівачі, постачальні, конденсаторні та циркуляційні насоси, конденсатори, повітропідігрівачі, генератори, електричне розподільне обладнання. Паротурбінні електростанції поділяють на конденсаційні електростанції (КЕС) та теплоелектроцентралі (ТЕЦ).

Теплоелектроцентралі (ТЕЦ) відпускають споживачам електроенергію та теплову енергію з парою або гарячою водою. На відміну від КЕС, на ТЕЦ перегріта пара не повністю використовується у турбінах, а частково відбирається для потреб теплофікації. Комбіноване використання тепла значно підвищує економічність теплових електростанцій та суттєво знижує вартість 1 кВт/год. виробленої ними електроенергії.

Конденсаційні електростанції (КЕС) розрізняють за типом енергії, що відпускається (енергетичним призначенням). На КЕС тепло, яке отримали при спалюванні палива, передається у парогенератори водяної пари, котра потрапляє у конденсаційну турбіну. Внутрішня енергія пари перетворюється в турбіні у механічну енергію, а потім електричним генератором в електричний струм. Відпрацьована пара відводиться у конденсатор, звідки конденсат пари перекачується насосами знов у парогенератор.

У 50-70-х роках минулого століття в електроенергетиці з'явилося електроенергетичне устаткування з газовою турбіною.

Газотурбінні електростанції (ГТЕС) використовуються як резервні джерела енергії (25-110 МВт) для покривання навантаження в години "пік" або у разі виникнення в енергосистемах аварійних ситуацій. Також застосовують комбінування парогазового обладнання (ПГО), в якому продукти спалювання

та нагріте повітря потрапляють у газову турбіну, а тепло відпрацьованих газів використовується для підігріву води або виробництва пари для парової турбіни низького тиску. ККД ГТЕС звичайно становить 26-28%, потужність - до кількох сотень МВт.

Дизельна електростанція (ДЕС) - енергетична установка, обладнана одним або кількома електричними генераторами з приводом від дизелів. Великі ДЕС мають потужність до 5000 кВт і більше.

На стаціонарних дизельних електростанціях встановлюють 4-тактні дизель-агрегати потужністю від 110 до 750 кВт. Стаціонарні дизельні електростанції та енергопотяги устатковуються декількома дизель-агрегатами та мають потужність до 10 МВт. Пересувні дизельні електростанції розташовуються звичайно в кузові автомобіля або на окремих шасі, або на залізничній платформі та вагоні. Дизельні електростанції використовують у сільському господарстві, в лісовій промисловості, у пошукових партіях тощо як основне, резервне або аварійне джерело електропостачання силових та освітлювальних мереж. На транспорті дизельні електростанції застосовуються як основне енергетичне обладнання (дизель-електровози, дизель-електроходи).

Технологічна схема роботи теплової електростанції показана на рис. 9.2.

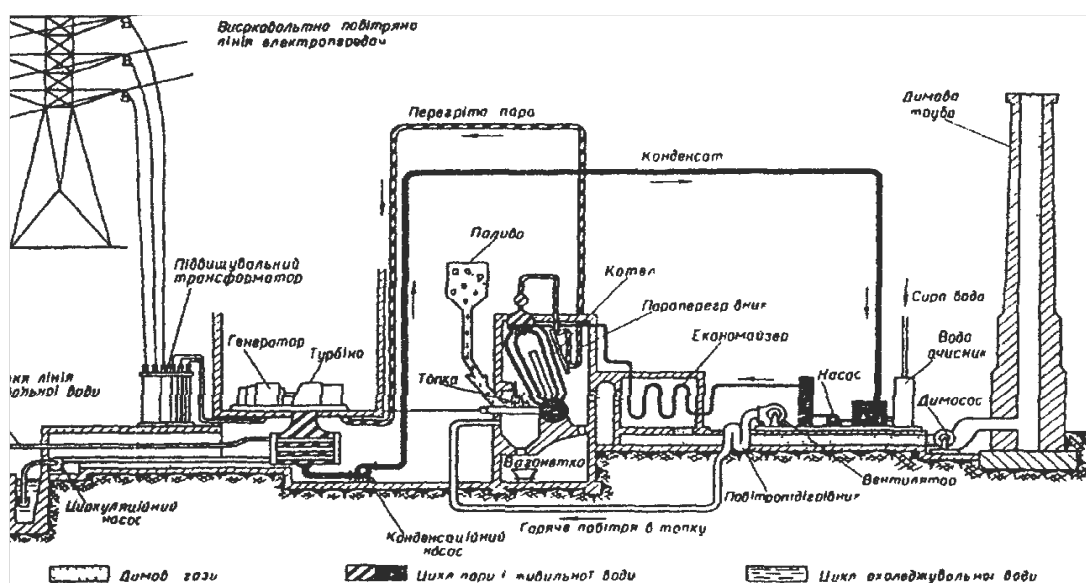


Рис.9.2 - Схема теплової електростанції

До складу ТЕС входять: паливне господарство та система підготовки палива до спалювання; котельне обладнання — сукупність котла та допоміжного обладнання; установки водопідготовки та конденсато-очистки; система технічного водопостачання; система золошлаковидалення; електротехнічне господарство; система управління енергообладнанням.

Паливне господарство містить приймально-розвантажувальні прилади; транспортні механізми; паливні склади твердого та рідкого палива; прилади для попередньої підготовки палива (дробильні для вугілля). У склад мазутного господарства входять також насоси для перекачування мазуту та підігрівачі.

Підготовка твердого палива для спалення складається з розмелу та сушіння його у пилоприготувальній установці, а підготовка мазуту полягає в його підігріві, очистці від механічних домішок, іноді в обробці спеціальними присадками. Підготовка газового палива зводиться в основному до регулювання тиску газу перед надходженням його до парогенератора.

Необхідне для горіння палива повітря подається до котла дутьовими вентиляторами. Продукти спалювання палива — димові гази — відсмоктуються димососами та відводяться через димові труби в атмосферу. Сукупність каналів (повітроводів і газоходів) та різних елементів обладнання, по яких проходить повітря та димові гази, утворюють газоповітряний тракт теплової електростанції. Димососи, які входять до його складу, димова труба й дутьові вентилятори складають тягодутьову установку.

У зоні горіння палива негорючі (мінеральні) домішки, які входять до його складу, зазнають фізико-хімічних перетворень та видаляються з котла частково у вигляді шлаку, а значна їх частина відноситься димовими газами у вигляді дрібних частинок золи. Для захисту атмосферного повітря від викидів золи перед димососами (для запобігання їх золового зносу) встановлюють золоуловлювачі. Шлак та уловлена зола видаляються звичайно гідравлічним способом за межі території електростанції на золовідвали. При спалюванні мазуту та газу золоуловлювачі не встановлюються.

Сукупність обладнання, окремих його елементів, трубопроводів, по яких рухається вода та пара, утворює водопаровий тракт станції.

У котлі вода нагрівається до температури насичення, випаровується, а утворена з киплячої (котлової) води насичена пара перегрівається, і з котла перегріта пара ($t \sim 540^\circ\text{C}$) іде по трубопроводах у турбіну, де її теплова енергія перетворюється на механічну (тиск 3,5-6,5 кПа), що передається валу турбіни. Відпрацьована в турбіні пара потрапляє до конденсатора, віддає тепло охолоджувальній воді і конденсується.

На сучасних теплових електростанціях з агрегатами одиничної потужності 200МВт та вище застосовують проміжний перегрів пари. В цьому разі турбіна має дві частини: ступінь високого та ступінь низького тиску. Відпрацювавши у ступені високого тиску турбіни, пара направляється в проміжний перегрівник, де до нього додатково підводиться тепло. Далі пара знов повертається у турбіну, у частину низького тиску, а з неї потрапляє до конденсатора. Проміжний підігрів пари підвищує ККД турбінної установки та підвищує надійність її роботи. З конденсатора конденсат відкачується конденсатним насосом та, пройшовши підігрівачі низького тиску (ПНТ), потрапляє у деаератор. Тут він нагрівається парою до температури насичення, при цьому з нього виділяються в атмосферу кисень та вуглекислота для захисту обладнання від корозії. З деаератора вода, що називається живильною водою, живильним насосом прокачується через підігрівачі високого тиску (ПВТ) і подається до котла.

Конденсат у ПНТ та деаераторі, а також живильна вода у ПВТ підігрівуються парою, що відбирається у турбіни. Такий спосіб підігріву означає повернення (регенерацію) тепла у цикл і називається *регенеративним підігрівом*. Завдяки йому зменшується надходження пари до конденсатора, а звідси і кількість тепла, що передається охолоджувальній воді, що приводить до підвищення ККД паротурбінної установки. Сукупність елементів, що забезпечують конденсатори охолоджувальною водою, називають системою технічного водопостачання. До неї відносяться: джерело водопостачання (річка, водосховище, баштовий охолоджувач — градирня), циркуляційний насос, підвідні та відвідні

водопроводи. У конденсаторі охолоджувальній воді передається близько 55 % тепла пари, що потрапляє до турбіни; ця частина тепла не використовується для виробництва електроенергії і марно втрачається. Ці витрати значно зменшуються, якщо відбирати з турбіни частково відпрацьовану пару та її тепло використовувати для технологічних потреб промислових підприємств або для підігріву води на опалення. Таким чином, станція стає теплоелектроцентральною (ТЕЦ), що забезпечує комбіноване виробництво електричної та теплової енергії. На ТЕЦ встановлюються спеціальні турбіни з відбиранням пари - так звані теплофікаційні.

Конденсат пари, відданої тепловому споживачу, подається на ТЕЦ насосом зворотного конденсату.

На ТЕЦ існують внутрішні витрати конденсату та пари, обумовлені неповною герметичністю водопарового тракту, а також безповоротної витрати пари конденсату на технічні потреби станції. Вони складають невелику частку загальної витрати пари на турбіни (близько 1-1,5 %).

На ТЕЦ можуть бути також зовнішні витрати пари та конденсату, зв'язані з відпуском теплоти промисловим споживачам. В середньому вони дорівнюють 35—50 %. Внутрішні і зовнішні витрати пари та конденсату, відновлюються попередньо відпрацьованою водою водопідготувальної установки.

Таким чином, живильна вода котлів являє собою суміш турбінного конденсату та додаткової води.

Технологічна схема роботи теплоелектроцентралі показана на рис. 9.3.

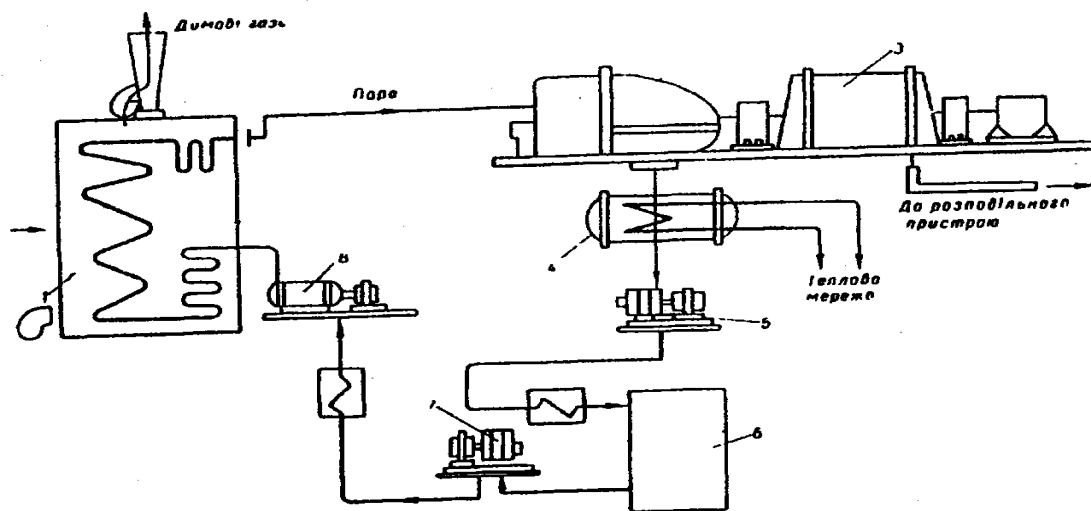


Рис. 9.3 - Схема дії теплоелектроцентралі:

- 1 - котельний агрегат; 2 - парова турбіна; 3 – електрогенератор;
4- конденсатор; 5- циркуляційний насос; 6- живильний бак;
7- конденсаційний насос; 8- живильний насос*

Теплоелектроцентралі, порівняно з тепловими електростанціями більш економічні, бо використовують до 70 % тепла, яке є в палива, тоді як конденсаційні електростанції використовують лише 30-35% тепла палива. В теплоелектроцентралі більша частина відпрацьованої в турбінах 2 пари надходить не в конденсатор 4, а в підігрівники (бойлери) гарячої води, яка потім ще для постачання теплом промислових підприємств, населення міст і робітничих селищ.

До складу електростанції входять: головний корпус де розміщені машинний зал і котельня, паливні склади, ділянка хімоводочистки, трансформаторна підстанція.

Усі основні технологічні процеси на електростанції автоматизовані.

Потужна теплова електростанція (рис. 9.4) розміщується на великій території (до 20 га і більше) з протяжністю залізничних шляхів до 10 км.

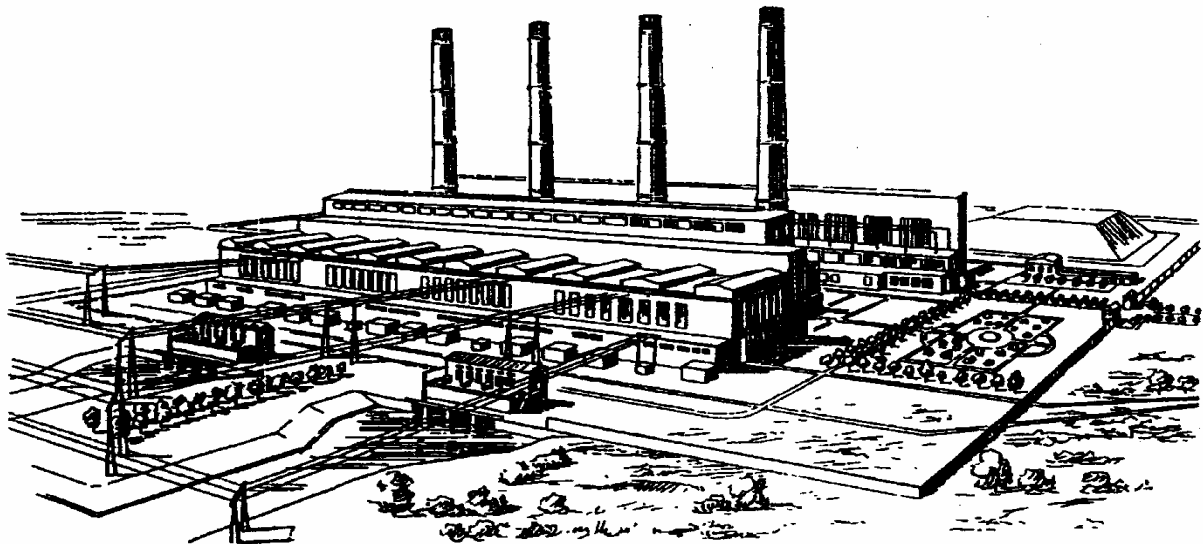


Рис. 9.4 - Панорама потужної ТЕС (чотириблокової)

Електротехнічне господарство станції включає електричний генератор трансформатор зв'язку, головний розподільний пристрій, систему електропостачання власних механізмів електростанції через трансформатор власних потреб.

Система управління енергообладнання на ТЕС виконує збір та обробку інформації про хід технологічного процесу і стан обладнання, автоматичне та дистанційне управління механізмами і регулювання основних процесів автоматичний захист обладнання.

Термодинамічні основи роботи ТЕС: на паротурбінних електростанціях ротори електричних генераторів приводяться в обертання паровими турбінами, в яких теплова енергія пари перетворюється на кінетичну, що передається роторові турбіни. Таким чином, водяна пара є робочим тілом паротурбінної електростанції. Пара необхідних параметрів утворюється у котлі за рахунок тепла, що виділяється при спалюванні органічного палива.

Суттєвим є те, що теплові електростанції негативно впливають на навколишнє середовище. ТЕС, що використовують тверде паливо, викидають у атмосферу частину золи, яка не уловлюється, та недогорілі частки палива, сірчистий та сірчаний ангідриди, окис азоту та окис вуглецю; при використанні органіч-

ного палива - природного газу - в атмосферу потрапляють токсичні окиси азоту та окис вуглецю, бензопірен.

Розрахунки показують, що велика сучасна ТЕС потужністю 3000 МВт спалює за добу 25920 т вугілля, поглинає з атмосфери 60650 т кисню (на 1 м² поверхні Землі кисню в атмосфері лише 2,3 т), викидає в атмосферу шкідливих газів: діоксиду вуглецю CO₂ - 8160 т, діоксиду сірки SO₂ - 1290 т, діоксиду азоту NO₂ - 850 т, створює 1348 т шлаку та золи, під відвали яких щороку необхідно відводити земельну площу до 3 га.

Гідроелектростанції (ГЕС)

Механічна енергія руху води - одне із найвигідніших джерел енергії, здатних до відновлювання.

Гідроелектростанції - це комплекс силових установок і споруд, призначений для перетворення механічної енергії води в електричну.

Гідроелектростанції мають значні переваги перед тепловими. Вони зовсім не потребують палива, мають просте обладнання, прості в обслуговуванні, дешевші в експлуатації і забезпечують високу маневреність та надійність електропостачання, а також допускають повну автоматизацію роботи.

Незважаючи на великі кошти, які вкладаються в будівництво гідроелектростанцій, собівартість електроенергії є нижчою за собівартість електроенергії теплоелектростанцій. Проте гідроелектростанції мають і свої недоліки. Питома вага капіталовкладень на будівництво великих гідроелектростанцій у 2-3 рази вища, ніж при спорудженні потужних теплових електростанцій. Отже, замість однієї ГЕС на ті самі капіталовкладення можна побудувати дві або три теплових електростанції такої самої потужності. Строки будівництва гідроелектростанцій також в 2,5-3 рази перевищують строки для спорудження теплових електростанцій.

У гідроелектростанціях потоки води підводяться до водяних турбін, де енергія руху води перетворюється в механічну енергію обертання роторів турбін. Турбіни обертають ротори генераторів, які перетворюють механічну енергію в електричну.

За висотою напору води (H), що створюється висотою греблі, гідроелектростанції поділяють на низьконапірні (H до 30 м), середньонапірні (H до 50 м) і високонапірні (H більше 50 м).

Потужність гідроелектростанцій прямо пропорційна висоті напору води, який залежить від висоти греблі, і кількості води, що проходить за одиницю часу через турбіни гідроелектроагрегатів.

За складом і компановкою споруд гідроелектростанції поділяються на річні, пригребельні і дериваційні.

Деривація (від лат. (*derivatio* — відведення) в гідротехніці — сукупність споруд (трубопроводів, каналів, тунелів) для підведення води до стаціонарних гідроелектроагрегатів або відведення води від них. За допомогою деривації створюється основний напор води на дериваційних ГЕС.

Річні гідроелектростанції працюють від струменя води, створюваного за рахунок спорудження греблі поперек річки. На таких гідроелектростанціях (рис. 9.5) машинне відділення встановлюють на продовженні греблі, гідротурбіни працюють при низькому напорі води.

Пригребельні гідроелектростанції працюють від середнього або високого напору води. Воду в таких станціях подають за допомогою наборних трубопроводів і споруд для спуску надлишку води.

Дериваційні гідроелектростанції працюють від середнього або високого напору води, створеного за рахунок відведення води з русла річки обхідним водоводом. Для створення напору обхідний водовід проводять із значно меншим уклоном, ніж уклон ріки в цьому місці. Воду від башти або напорного басейну подають до гідротурбін напорним трубопроводом. Такі гідроелектростанції споруджують у гористих місцях і на річках з великим уклоном. Схема дериваційної гідроелектростанції показана на рис. 9.6.

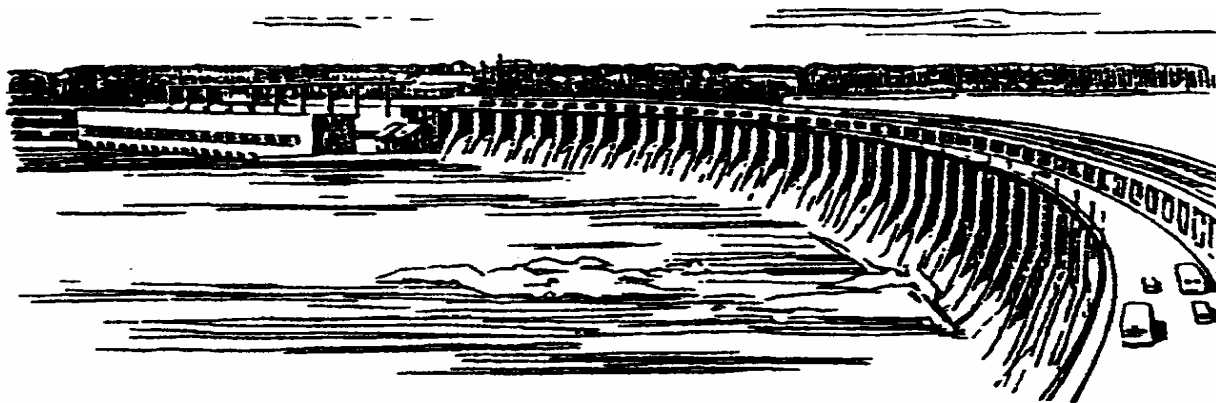


Рис. 9.5 - Загальний вигляд водозливної греблі і будинку гідроелектростанції

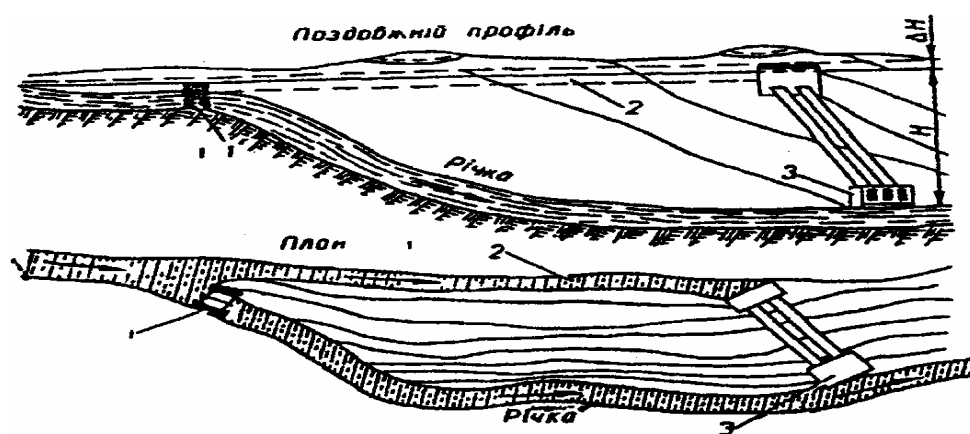


Рис. 9.6 - Схема дериваційної гідроелектростанції:

1 — гребля; 2 — дериваційний канал; 3 — будинок станції

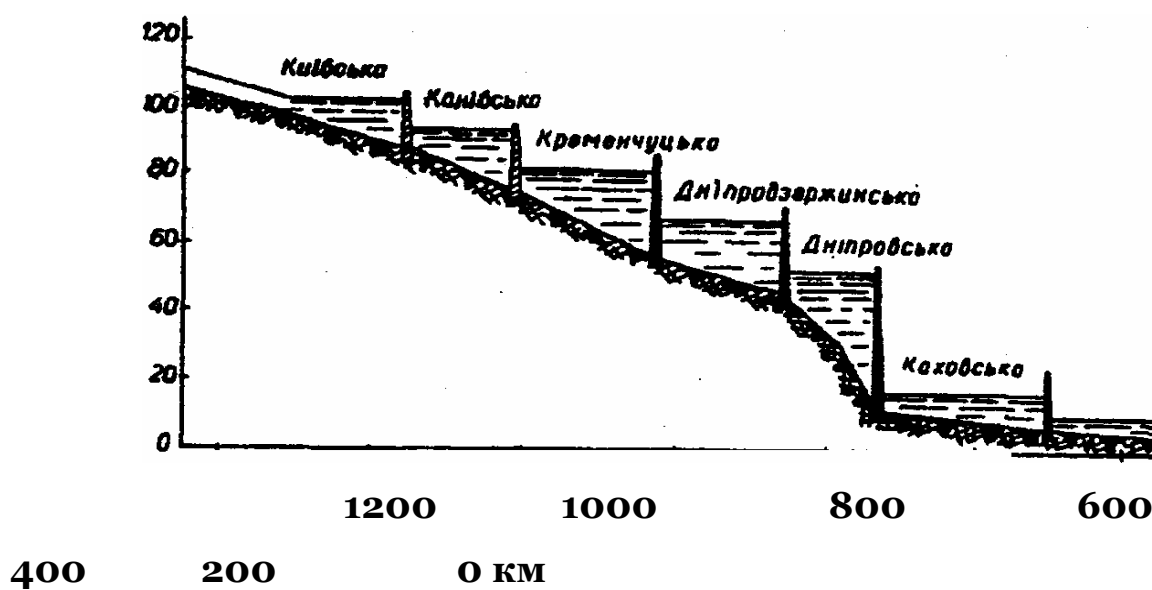


Рис. 9.7 - Каскад ГЕС на Дніпрі

Щоб забезпечити максимальне використання водної енергії річки, будують *каскади гідроелектростанцій*, тобто споруджують ряд гідроелектростанцій, розміщених одна за одною. Такі каскади (рис. 9.7) побудовані на багатьох річках, зокрема на річці Дніпро.

За умовами роботи і рівнем автоматизації ГЕС поділяють на три основні групи:

1. *Напіваавтоматичні*, в яких пуск і зупинка окремих агрегатів провадиться вручну, і автоматизована тільки нормальна робота і захист від аварій;
2. *Автоматичні*, в яких пуск і зупинка агрегатів здійснюються автоматично;
3. *Автоматичні дистанційно-керовані*, в яких, крім дистанційного пуску і зупинки, контролюють і керують роботою агрегатів на відстані.

Входячи до системи відновлювальних джерел енергії, гідроенергетика займає лише 6 % у світовому енергобалансі.

Гідроенергетичні ресурси - запаси енергії річкових потоків і водойм, які лежать вище рівня моря. Загалом гідроенергетичні ресурси становлять близько 60 % всієї енергії поверхневого стоку. Належать до відновлюваних природних ресурсів. Розрізняють такі гідроенергетичні ресурси (ГР): потенціальні, технічно можливі для використання на даному рівні розвитку науки і техніки, а також економічно доцільні для використання.

Потенціальні гідроенергетичні ресурси України дорівнюють 44,7 млрд кВт-год (з них 46% - на басейн Дніпра, по 20% - на басейни Дніпра і Тиси, 14% - на всі інші річки країни). Економічно доцільні для використання ГР становлять 16 млрд кВт-год. З цієї кількості припадає на басейн Дніпра - +9,8 млрд кВт-год; Тиси - 3,5; Дністра - 2,7 млрд кВт-год.

Об'єм та якість ГР залежать від характеру стоку річок. Для сезонного і багаторічного регулювання стоку на річках створюють греблі то великі водосховища. На базі ГР в Україні споруджено 47 ГЕС. Найпотужніші з них - на Дніпрі (Дніпрогес, Каховська, Дніпродзержинська, Кременчуцька, Канівська, Київська), Дністрі (Дністровський комплексний вузол), в басейні Тиси (Теребле-Ріцька).

ГР України обмежені, тому їх використовують здебільшого для покриття пікових навантажень діючої енергосистеми. З цією метою на річках створюють системи гідроакумулюючих електростанцій (ГАЕС). До найбільших з них належать: Київська ГЕС - ГАЕС; Канівська ГАЕС, каскад ГЕС - ГАЕС на Дністрі, а також Південно-Український енергокомплекс.

Гідроакумулюючі електростанції (ГАЕС)

ГАЕС споживають і накопичують енергію, коли вона є в надлишку, повертають її в електричну мережу, коли її недостатньо. Таким чином вони регулюють (вирівнюють) виробництво і споживання електроенергії в часі. ГАЕС мають нижній і верхній водяні басейни (водосховища), між якими (рис. 9.8) встановлено електрогенератори з турбінами - насосами, які можуть працювати як насоси, коли споживають надлишкову електроенергію і качають воду з нижнього водосховища у верхнє - накопичуючи потенційну енергію води; або працюють як гідротурбіни з електрогенераторами, коли вода перетікає з верхнього в нижнє водосховище в ті періоди часу коли енергії в об'єднаній електромережі недостатньо (наприклад, у вечірній час, коли споживання електроенергії максимальне - пікове).

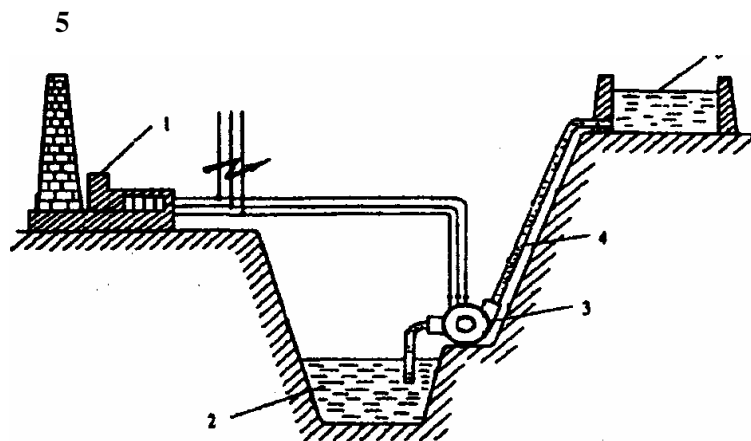


Рис.9.8 - Схема гідроакумулюючої електростанції (ГАЕС):

1 — електростанція ТЕС; 2 — нижній водяний басейн; 3 — електрогенератор з гідротурбіною-насосом; 4 — водовід; 5 — верхній водяний басейн

В Україні перша ГАЕС була споруджена в 1971 році на правому березі Київського моря, яке відіграє роль нижнього водосховища, а верхнє водосховище споруджене вище. Потужність цієї станції - 225 МВт, напір води верхнього водосховища - 65 м.

Гігантські водосховища, що створюються при будівництві ГЕС, затоплюють мільйони гектарів родючих земель, пасовищ, лісів. Із зон затоплення при будівництві ГЕС Дніпровського каскаду переселено в інші місця тисячі населених пунктів. Крім того, в наш час в зоні дніпровських та інших водосховищ спостерігається підпір ґрунтових вод від 6 до 8 метрів, що призводить до заболочення і підтоплення сільськогосподарських угідь, населених пунктів, промислових підприємств.

Тільки на Київщині підтоплення земель існує в 21-му районі, діям водної ерозії підлягають близько 1,2 млн га сільськогосподарських угідь, понад 680 сільськогосподарських господарств, 297 промислових підприємств.

Жодна країна Європи, крім України, не має такої великої кількості штучних водойм із зарегульованими стоками річок. Меншої шкоди довкіллю завдає будівництво ГЕС в ущелинах гірських річок.

Атомні електростанції (АЕС)

Джерелом отримання електроенергії на АЕС є ланцюгова реакція ділення ядер атомів важких елементів. Ця реакція відбувається в атомних реакторах з виділенням великої кількості тепла.

Перший атомний реактор було побудовано 1942 року в США під керівництвом італійського вченого Е. Фермі, а в СРСР - 1946 р. під керівництвом І.В. Курчатова.

Атомний, а точніше - ядерний, реактор - це апарат, що в ньому відбувається ланцюгова реакція ділення ядер атомів важких елементів. У сучасних ядерних реакторах використовують уран. Ділення ядер урану стає можливим за опромінювання їх нейтронами (рис. 9.9).

Енергія ділення одного ядра

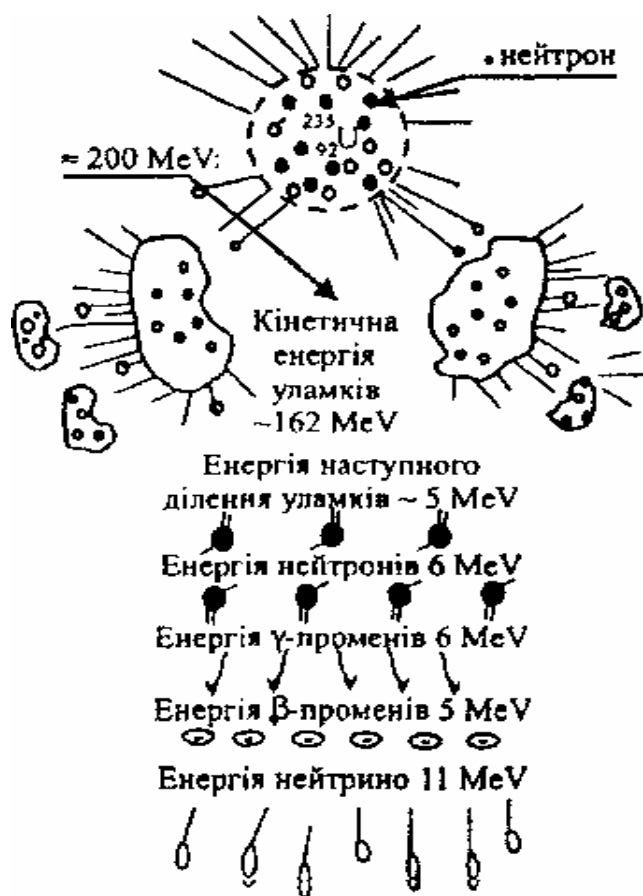


Рис. 9.9 - Структурно-енергетична схема розпаду атома урану-235

Це явище було відкрите (1939 р.) німецькими вченими О. Гоном і Ф. Штрассманом. Природний уран є сумішшю трьох ізоотопів: $^{238}_{92}\text{U}$ (99,3 %), $^{235}_{92}\text{U}$ (0,7 %) і $^{234}_{92}\text{U}$ (останнього є найменше - лише один атом на 17000 атомів урану-238). В ядерний реактор завантажують або природний уран чи його сполуки, або уран, трохи збагачений ізоотопом U-235, бо лише останній під дією нейтронів може ділитися у режимі відносно керованої ланцюгової ядерної реакції за забезпечення належних умов.

У природному урані завжди існують вільні нейтрони, які виділяються за ділення ядер урану-235 і інших, але ланцюгової реакції при цьому не відбувається, оскільки ядра ізоотопу урану-238, яких у 140 разів більше, ніж урану-235, поглинають нейтрони, перериваючи в зародку ланцюговий процес ділення ядер.

Крім того, далеко не кожне попадання нейтрона в ядро урану-235 спричиняє його ділення: більша частина нейтронів високої енергії ($\sim 2 \text{ MeV}$, MeV - мега електрон-вольт. $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж.}$) просто пронизує ядро наскрізь.

Невдовзі виявилось, що ділення ядра урану-235 активізується під впливом так званих повільних (теплових) нейтронів зі швидкістю, близькою до теплового руху атомів, — $0,025 \text{ eV}$. В атомному реакторі це досягається спеціальними уповільнювачами (графіт, берилій, вода), проходячи через які нейтрони знижують швидкість, отже й енергію, до теплових її величин.

На рис. 9.9 показано, що в процесі розпаду атома урану-235 виділяється близько 200 MeV енергії.

Розрахунки показують, що при діленні 1 г. урану виділяється $5,12 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$ енергії, або $5,12 \cdot 10^{23} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 8,2 \cdot 10^4 \text{ МДж/г}$, або 82000000 МДж/кг , що перевищує енергію вугілля в $2,7$ мільйона разів.

Схему технологій атомної енергетики показано на рис. 9.10.

Новим етапом у розвитку атомної енергетики стало використання на АЕС ядерних реакторів на "швидких" нейтронах. У таких реакторах одночасно з утворенням енергії відбувається перетворення урану-238 в плутоній-239, який також використовується як ядерне паливо. Реактори-розмножувачі дозволяють приблизно в 20 разів більше використовувати ядерне паливо, а також можливе використання урану, котрий розщеплений у морській воді, що більш ефективно та економічно.

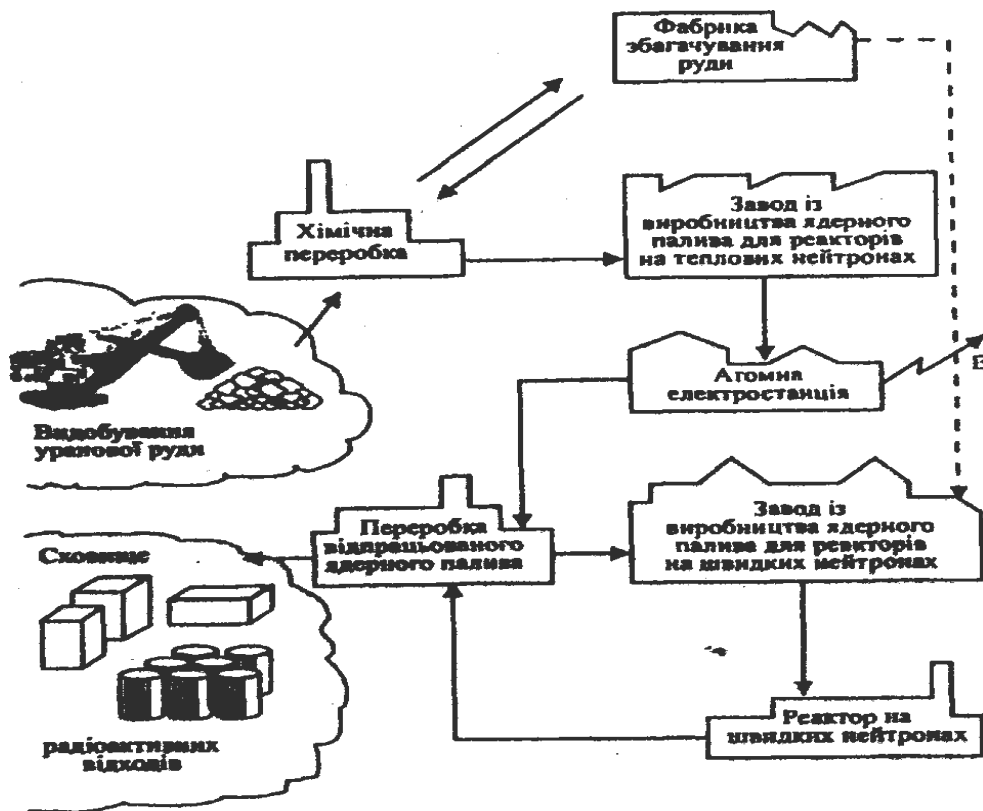


Рис. 9.10 - Схема технологій виробництва атомної енергії

Сьогодні на основі досліджень стало реальним завдання комплексного використання атомних станцій для виробництва електричної та теплової енергії. Тобто на базі розміщення атомних електростанцій поблизу міст та промислових об'єктів. Вплив атомної енергетики на природне середовище відносно невеликий: виробництво енергії на АЕС не супроводжується використанням кисню, забрудненням атмосфери CO, SO₂, золою, а викиди в атмосферу радіоактивних речовин значно нижчі від встановлених норм, ніж ТЕЦ. Екологічний вплив АЕС дуже великий в "тепловому" відношенні, забрудненні води та підвищенні її температури. Хоч і цей недолік можна використати в сільському господарстві, якщо не перевищені норми радіації; їх можна використовувати в тепличних, тепловодних рибних та мікробіологічних господарствах тощо.

До 1986 р. спеціалісти з атомної енергетики особливо підкреслювали надзвичайну екологічну чистоту і технічну безпеку АЕС. На початку 1986 р. у світі вже працювало 350 енергетичних атомних реакторів загальною потужністю понад 250000 МВт.

Поряд з атомними реакторами з графітовою кладкою типу РБМК-1000 було введено в експлуатацію водо-водяні реактори ВВЕР-1000 (РБМК — 1000 і ВВЕР — 1000 рос. "реактор большой мощности канальный" і "водо-водяной энергетический реактор"), (рис. 9.11)

Обґрунтування економічних і екологічних переваг АЕС ґрунтувались на таких твердженнях:

1. Ресурси урану для атомної енергетики дорівнюють ресурсам вугілля, нафти й газу разом узятим.
2. АЕС економлять дефіцитне органічне паливо (нафту і газ).
3. АЕС не споживають кисню і майже не викидають шкідливих газів і твердих продуктів.
4. За збільшення потужності всіх діючих електростанцій, навіть у кілька разів, глобальне радіоактивне забруднення становитиме не більше 1 % від рівня природної радіації на планеті.
5. Атомна енергетика ліквідує прірву між багатими й бідними державами, зменшить загрозу насильницького перерозподілу світових ресурсів.

Такі оцінки були дуже популярні до 26 квітня 1986 р., коли в Україні сталася катастрофа — вибухнув атомний реактор РБМК-1000 Чорнобильської АЕС. Це була перша й донині єдина аварія такого великого масштабу. За оцінками закордонних фахівців, на ліквідацію наслідків катастрофи необхідні витрати в розмірі понад 150 млрд доларів США.

Усіма державами світу було переглянуто й суттєво скорочено програми подальшої побудови АЕС.

За прискіпливішого аналізу деяких фахівців з'ясувалося, що капіталовкладення на одиницю потужності АЕС майже в два рази більші, ніж у тепловій станції, витрати води більші у 2-3 рази.

Нині багато які країни вирішили не форсувати розбудову атомної енергетики до того часу, доки не буде винайдено нових, безпечніших методів вилучення енергії з атома. Відтак перед людством постала актуальна проблема — розглянути альтернативні тепловій і атомній енергетиці джерела.

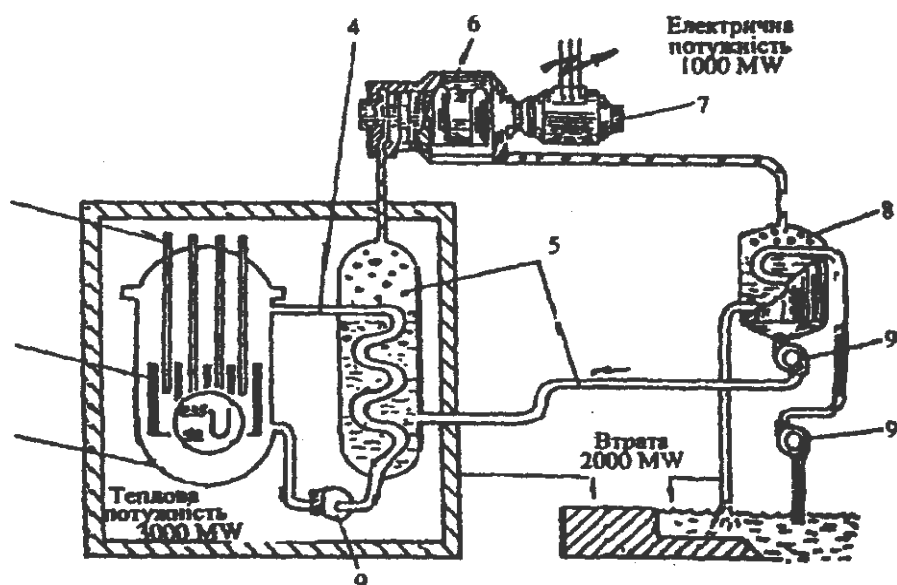


Рис. 9.11 - Схема енергоматеріальних потоків блоку атомної електростанції (АЕС):

1- атомний котел; 2 - елементи з ядерним паливом, що виділяють тепло; 3- стержні, які регулюють коефіцієнт розмноження нейтронів (енергоактивність); 4- первинний водяний контур високого тиску; 5- вторинний пароводяний контур; 6- парова турбіна; 7- електрогенератор; 8- теплообмінник; 9- насос

На АЕС отримане в реакторі тепло перетворюється на електроенергію за допомогою парових турбін і електричних генераторів. В парових турбінах використовують водяний пар як робоче тіло. Принцип отримання теплової енергії в реакторах різних типів однаковий, але використання тепла залежно.. від призначення різне.

За числом контурів циркуляції для передачі виділеної тепла по робочому тілу виділяють одно-, дво- та триконтурні теплові схеми.

Одноконтурні АЕС. Теплоносії, який приймає тепло в активній зоні реактора, надходить в турбіну як робоче тіло. В активній зоні відбувається пароутворення, пара надходить в турбіну, віддає енергію, і в конденсаторі утворюється вода, яка знов подається в реактор. Основний недолік - турбіни і конденсатори забруднюються радіоактивними речовинами, які потрапляють разом з паром.

Двоконтурні АЕС. Схема складається з двох контурів, причому контур теплоносія називається першим, а контур робочого тіла — другим. Перший контур призначений для виділення тепла з ядерного реактора, а другий — для пе-

ретворення його в механічну енергію, а потім в електроенергію. Теплообмінна поверхня парогенератора не дозволяє радіоактивним речовинам потрапляти з першого контура в другий.

В триконтурних АЕС перший контур заповнено натрієм, другий - евлітом (евтектичний сплав літієвих сполук), а третій контур заповнено водою. Евліт інертний відносно води та натрію теплоносій. Він не здатний до самозаймання та вибуху, що спрощує конструкцію парогенератора АЕС, робить її дешевшою, безпечнішою та полегшує ремонтні роботи.

Атомна енергетика займає 24 % у загальноенергетичному балансі України. Гідроенергетика та інші нетрадиційні джерела— в межах 3 %.

В Україні видобувається уран, є підприємства, які створюють первинний урановий концентрат, але поки що немає підприємств виготовлення кінцевого продукту як пального для атомних електростанцій. Завантаження одного ядерного реактора потужністю 1 млн кіловат потребує 163 касети урану. А це коштує 15 млн доларів США. Зауважимо, що одне заповнення такого ядерного реактора створює за рік 7 млрд кВт-год. електроенергії. Для виробництва такої кількості енергії від теплової (на вугіллі) електростанції потрібно було б 2,7 млн тонн вугілля, що коштувало б 108 млн доларів США, не враховуючи доставки і відходів. Зараз в Україні працюють 13 блоків атомних електростанцій і їх завантаження коштує 1,9 млрд дол. США на 1,5 року роботи. Загальна потужність цих 13 блоків - 11835 МВт.

Україна має можливості використовувати уран, газ, вугілля, створити раціональну енергетичну базу для своєї економіки й експортувати енергію на європейський ринок. Але це вимагає радикальної зміни всієї економіки, інвестиційної політики, збалансованої фінансово-кредитної системи.

9.3. Нетрадиційні способи виробництва електроенергії

Серед нетрадиційних джерел виробництва електроенергії є енергія сонячного світла, вітру, морських течій, хвиль, припливів і відпливів, геотермальна енергія земних надр та інші.

Енергія сонячного світла є перспективним джерелом енергії. Від Сонця на Землю йде світловий потік, енергія якого становить $1,57 \cdot 10^{18}$ кВт-год на рік, що еквівалентно $1,3 \cdot 10^{14}$ т умовного палива. Цей потік енергії можна перетворити або на теплову або на електричну енергію. Першу в Україні електростанцію (СЕС) побудовано в 1985 р. в Криму, її потужність 5 МВт. Для одержання водяної пари на цій сонячній електростанції воду нагрівають енергією Сонця. На висоті 78 м встановлено котел, на який подають сонячну енергію дзеркальні геліостати.

Площа всіх дзеркал дорівнює 40000 м^2 . Кожне дзеркало автоматично обертається навколо вертикальної то горизонтальної осей. Пара, утворена в котлі після нагрівання води, має температуру і тиск, достатні для руху турбіни, а з нею і ротора електрогенератора, який завершує цикл перетворення сонячної енергії на електричну.

З 1989 р. в США на півдні Каліфорнії успішно працює промислова СЕС потужністю 200 МВт. Така СЕС може забезпечити потреби в електроенергії 250-тисячного міста, хоча з економічного погляду вона не може конкурувати з ТЕС чи АЕС.

Використання сонячної енергії в майбутньому, можливо, буде пов'язане з програмами освоєння космосу. Потужність потоків сонячної енергії поза межами атмосфери майже на 50 % більша, ніж на поверхні Землі. Існує ідея розмістити на орбіті великі геосинхронні до обертання Землі панелі сонячних батарей і транспортувати енергію пучком надвисокочастотного випромінювання до приймачів на Землю, де вона буде конвертована в електроенергію.

Енергія вітру використовується людиною вже багато віків (парусний флот, вітряки тощо), У вітроенергетиці сьогодні використовуються вітродвигуни для сільськогосподарських робіт, підйому та перекачки води тощо. В першому десятиріччі XXI ст. ВЕС будуть спроможні покривати до 10—15% регіональних потреб деяких розвинених держав у електроенергії. Так, наприклад, у США (Каліфорнія) в одній із енергосистем уже працює понад десяток великих ВЕС, загальна потужність яких становить близько 1000 МВт. Але навіть така

сучасна ВЕС за потенційним ресурсом енергії еквівалентно лише 10 % одного блока сучасної АЕС. Слід зазначити, що такі ВЕС можуть ефективно працювати лише за певних кліматичних то погодних умов, тобто в регіонах, які характеризуються стабільними вітровими потоками.

В Україні будуються та вже діють кілька великих ВЕС. П'ять станцій знаходяться в Криму, де особливо гостро стоїть проблема енергопостачання. Найбільшою є Донузлавська ВЕС (53 вітрових агрегати). До експериментальних належать Акташська (14 вітрогенераторів), Чорноморська (4), Сакська (23) та Євпаторійська (1 вітроагрегат потужністю 420 кВт). У Миколаївській області вже виробляє енергію Ажигільська ВЕС (3), на Львівщині - Трускавецька (7), на Херсонщині - Асканійська (3) та Новоатовська (12). У 1999 році введено в дію найпотужніша в Україні Маріупольська ВЕС. Усі вітрові станції виробляють за рік близько 4 млн кВт год електроенергії, що становить 0,0025 % від загального вироблення її в Україні. Для порівняння: найбільша у світі частка вироблення електроенергії вітровими станціями у Данії становить 4 %.

Геотермальна енергія - це запаси тепла, що містяться в надрах Землі. Особливу практичну цінність мають гарячі джерела води і пари (гейзери). На Камчатці з 1966 року функціонує електростанція, що використовує енергію гейзерів. Собівартість електроенергії на ній в 4 рази нижча від енергії, одержаної традиційним шляхом. Крім виробництва електроенергії, тепло гейзерів використовується для опалення побутових і промислових приміщень, теплиць у сільському господарстві тощо.

Необхідно збільшувати виробництво електроенергії з будь-яких нетрадиційних джерел: з відходів сільського господарства виготовляють біопаливо, що у великих масштабах практикують країни Латинської Америки й Африки. За підрахунками фахівців, Україна біопаливом може забезпечити більш ніж наполовину потреби свого автомобільного транспорту. Варто переробляти буре вугілля на рідке паливо, використовувати термальні води, що рентабельна для Карпат і Криму, де на глибинах 1000 і 2000 м температура термальних вод досягає 70 °С і 100 °С. Доцільно більше використовувати енергію малих річок,

силу вітру, енергію Сонця, морських хвиль, сірководню вод Чорного моря, метану шахт Донбасу. Вітрові електростанції України могли б дати кількість електроенергії, що дорівнює 22 Дніпрогесам, хвильові електростанції Чорного і Азовського морів, за підрахунками вчених, могли б виробити до 17 млрд кВт-год на рік електроенергії.

Енергія океану використовується сьогодні як енергія морських припливів, енергія морських хвиль і течій. Морські припливи мають величезну енергію, що залежить від висоти припливної хвилі, яка досягає 10—20 м. Світовий енергетичний потенціал морських припливів становить близько 500 млн т умовного палива на рік. Хвиля висотою 3 м несе приблизно 90 кВт енергії на 1 м узбережжя. В 1978 році в Японії почала давати струм плавуча електростанція, яка працює на енергії морських хвиль. Станція змонтована на судні довжиною 80 м і шириною 12 м. З енергетичної точки зору океанські течії (Гольфстрім, Куросіо та ін.) безкорисно розсіюють близько 3 млн МВт потужності. Зроблені перші кроки на шляху практичного використання цього джерела енергії.

9.4. Вплив якості енергоресурсів, робочих параметрів енергоагрегатів, втрат у лініях електропередач (ЛЕП) та інших факторів на прибутковість електроенергетичних підприємств

Прибутковість електроенергетичних підприємств залежить від багатьох факторів, серед яких визначальними є вартість палива, характеристики робочих параметрів енергоагрегатів та їх коефіцієнти корисної дії, втрати в лініях електропередач (ЛЕП); точність засобів обліку виробництва, споживання та втрат енергії; відстань транспортування, досконалість енергосистем, можливість регулювати виробництва та споживання електроенергії в часі, використання сучасних технологій електроенергетики та енергозбереження та багато іншого.

Найважливіша тенденція в розвитку електроенергетики - об'єднання електростанцій в енергосистеми, які здійснюють виробництво, транспортування і розподіл електроенергії між споживачами. Створення енергосистем зумовлює

ється потребою ритмічного забезпечення споживачів електроенергією, виробництво і споживання якої має не тільки сезонні, а й добові коливання. Енергосистеми дають можливість маневрувати виробництвом електроенергії як у часі, так і в просторі. Незбігання пікових навантажень в окремих ланках енергосистем уможливорює в разі потреби перекидання електроенергії в зустрічних напрямках із заходу на схід і з півночі на південь. При транспортуванні електроенергії на значну відстань її втрати неминучі, і вони збільшуються при зростанні відстаней, проте можуть зменшуватися при підвищенні напруги передачі. Отже, будівництво і реконструкція високовольтних ліній — питання дуже актуальне.

В Україні досить розгалужена об'єднана енергосистема, до якої належать усі великі електростанції.

Об'єднана енергосистема України пов'язана з енергосистемою "Мир", а також з енергосистемами сусідніх з Україною держав.

Втрати електроенергії в лініях електропередач прямо пропорційні відстані передачі електроенергії, силі електричного струму, активному електричному опору проводів чи кабелів та ін. і обернено пропорційні електричній напрузі в лініях електропередач.

Важливою народногосподарською проблемою в паливно-енергетичному комплексі є подолання нестачі так званих регуляційних потужностей, що призводить у години "пік" до вилучення з електроспоживання ряду підприємств, а отже, до значних втрат, що стало характерним для осінньо-зимового періоду. Щоб запобігти цьому, необхідно нарощувати потужності базових теплових електростанцій.

Нерентабельність виробництва електроенергії в Україні (тобто відношення собівартості електроенергії, виробленої з цього енергоджерела в Україні, до її світової собівартості) становить вугілля - 58 %, газу - 155, мазуту - 95-125, урану - 89, води - 24 %.

Щодо електростанцій, які працюють на вугіллі, то вони дуже рентабельні - собівартість їх 1 кВт-год електроенергії становить 58 % світової собівартості.

Причиною цього є невиконання ТЕС екологічних вимог і забруднення навколишнього середовища.

Виробництво електроенергії з газу є вкрай нерентабельним, тому доцільно Перевести електростанції, що працюють на газі, на виробництво електроенергії з вугілля. Проте якщо газ споживати в паро-газових установках (ПГУ), які на сьогодні мають коефіцієнт корисної дії на рівні 50-52 %, то собівартість 1 кВт-год електроенергії, виробленої на газовому паливі, значно знизиться.

Якщо врахувати екологічні аспекти ПГУ, то рентабельність газових ТЕС наблизиться до вугільних.

У цьому випадку не слід надавати повного пріоритету розвитку вугільних і вугільно-газових електростанцій з ПГУ. На перших етапах слід орієнтуватися на газові ТЕС з ПГУ. Тим більше машинобудування України за умов конверсії зможе забезпечити у найкоротші строки виробництво і впровадження в електроенергетику сучасних ПГУ, здатних успішно конкурувати на світовому ринку. Задоволення потреб України в електроенергії передбачається здійснювати завдяки всебічному енергозбереженню, реконструкції і технічному переоснащенню діючих потужностей, спорудженню нових електростанцій, у тому числі впровадженню по одному блоку на Хмельницькій, Рівненській і Південноукраїнській АЕС.

Перспективи розвитку та розміщення паливно-енергетичного комплексу пов'язані з багатьма чинниками. Це збільшення масштабів геологічних і географічних досліджень на території України традиційних видів палива— нафти, газу в Донецько-Придніпровській западині, Причорноморській низовині, Прикарпатті і Закарпатті. В старопромислових районах збільшення видобутку можна досягти за рахунок застосування сучасних технологій вилучення нафти з надр.

У Донецькому басейні доцільно стабілізувати видобуток вугілля. Оскільки в Донбасі шахтний фонд значно застарів, необхідно технічно переоснастити і реконструювати його підприємства.

Слід проводити реконструкцію атомної електроенергетики на новій технологічній основі, створювати енергоблоки, які використовували б уран низького збагачення, що його виробляють наші збагачувальні фабрики Придніпров'я та Прикарпаття. Доцільно будувати нові блоки середніх за потужністю атомних електростанцій під землею з багатократним рівнем техніки безпеки, як це робиться за рубежом, їхнє захоронення після закінчення експлуатації не потребує багато часу та коштів.

Таким чином, використання сучасних маловитратних технологій виробництва, передачі та споживання електроенергії дає можливість значно зменшити собівартість електроенергії та підвищити прибутковість електроенергетичних підприємств.

Та головним у паливно-енергетичному комплексі повинно бути не вироблення нових кіловат-годин енергії, а розробка і впровадження енергозберігаючих технологій та енергозберігаючих організаційних заходів.

ВИСНОВОК

Рівень технології будь-якого виробництва впливає на його економічні показники, тому вибір оптимального варіанта технологічного процесу повинен здійснюватися виходячи з найважливіших показників його ефективності; продуктивності, собівартості і якості виробленої продукції.

Необхідною та достатньою умовою евристичного розвитку технологічної системи є ріст рівня технології хоча б одного зі складових технологічних процесів, що входять до складу системи.

Зростання рівня технології системи технологічних процесів у результаті нарощування рівня технології її складових є процесом складним.

Потенційний рівень системи змінюється пропорційно приросту рівня технології технологічного процесу і його питомій вазі в загальному виробництві.

Підвищення реального рівня технології системи залежить ще й від ступеня раціоналістичного розвитку її складових і має тенденцію до вповільнення в тому випадку, коли евристичний розвиток не в достатній мірі підкріплюється раціоналістичним розвитком складових.

Найбільш ефективним буде нарощування рівня технології в технологічних процесах, які, *по-перше*, характеризуються найбільшою питомою вагою в сумарній продуктивності системи й, *по-друге*, є добре розвиненими в раціоналістичному плані, але мають відносно низький рівень технології.

Системи технологічних процесів неоднорідні по сприйняттю еволюційного й революційного шляхів розвитку.

Ефективне впровадження технології, однак, вимагає залучення в керування й представників багатьох інших служб.

Керування якістю на підприємстві - це керівна діяльність по забезпеченню проектування, виготовлення й реалізації товарів, що володіють досить високим ступенем корисності й задовольняючих запити споживачів.

Низька (неконкурентноспроможна) якість продукції - не абстрактна категорія, а цілком конкретна причина нежиттєздатності підприємства.

Тому проблема якості усвідомлюється вже як стратегічна проблема. Здатність підприємства досягати своїх цілей, забезпечуючи конкурентоспроможність продукції, що випускається, визначається діючої на ньому системою організації й керування - системою керування якістю.

Характерна риса сучасних технологій - це те, що в них велика питома вага припадає на наукові дослідження, у тому числі фундаментальні, і ці дослідження усе швидше й більш короткими шляхами включаються у практику.

У світовому співтоваристві відбувається кардинальний перегляд стратегії науково-технічного розвитку.

Погоня за близьким ефектом у перспективі може привести до стагнації науки й оскільки розробка новітніх технологій вимагає більших асигнувань, вони часто будуть недоступні країнам, не здатним фінансувати дослідження.

Для підвищення науково-технічного рівня виробництва підприємства в цілому та підтримки його на висоті необхідна, насамперед, механізація допоміжних робіт, де ще широко використовується ручна праця.

Комплексний економічний аналіз і оцінка науково-технічного рівня виробництва повинні стати основою для планування підвищення продуктивності праці та ефективності економіки.

Підвищення продуктивності являє собою не що інше, як процес змін і як усякий процес, він вимагає керування, а, отже, і стратегічного підходу.

Зміни стосуються всіх основних організаційних складових, включаючи структуру кадрів, зайнятість, кваліфікацію, технологію, устаткування, продукцію ринки збуту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Амиров Ю.Д., Печенкин А.Н. Оцінка якості продукції й ринкова економіка // Стандарти і якість. – 1992 - №10. С. 53-55.
2. Багал Ю.М. Економічна теорія технологічних змін: Навч. посібник - К., 1996
3. Барцель А. Значення технологічної культури й технологічної культури й техноетики / Ж.: "Вісник вищої школи", 1991 р., №12, 54-58с.
4. Блинков СВ., Глинкин СМ. и др. Научно-технический прогресс в проектировании и строительстве промышленных домов - М.: Стройиздат, в 1987 р. 200с.
5. Бляхман Л. С. Экономика, организация управления и планирование НТП. М.: Высшая школа, 1991. - 228 с.
6. Богатин Ю.В. Экономическая оценка качества и эффективности работы предприятия. - М.: Изд-во. стандартов, 1991. – 150 с.
7. Бондаренко А.Д. Сучасна технологія: теорія й практика. - Київ, 1985
8. Брюханов В.А. Про діючі державні стандарти на методи контролю й випробувань // Стандарти і якість. 1996. № 11. С. 18-20.
9. Брянський А.Н. Метрологія й сертифікація // Законодавча й прикладна метрологія. - 1997. - № 1. - С. 38-39.
10. Будницкий А.Б. Электрооборудование тепловых электростанций.- К., 1967. - 294 с.
11. Васильев Ю.С., Михалков Ю.К., Николаев В.М. ВУЗ - научно-техническому прогрессу / М.: Высшая школа, в 1985 г. - 56с.
12. Васильева И. Н. Економічні основи технологического развития. - М.: Банки и Биржи, 1995. - 165 с.
13. Воробйова Г.Н. О стандартизации услуг // Стандарты и качество. 1998. № 1. С. 30-34.
14. Воронін Г.П. Госстандарт России сегодня: некоторые итоги, проблемы, задания // Стандарты и качество. - 1998. - № 12. С.20-23.
15. Гиршфельд В, Я. Режимы работы и эксплуатация тепловых электростанций. - Г., 1980 - 288 с.

16. Гиршфельд В.Я., Морозов Г.Н. Тепловые электростанции. - Г., 1973. - 248 с.
Дичковська О.В. Системи технологій отраслей народного хозяйства. - К., 1995.-312 с.
17. Гиссин В.І. Управление качеством продукции. Р.-на-Дону: Изд. «Феникс». 2000. 255с.
18. Глазьев С. Ю. Экономическая теория технического развития. - М: Наука, 1990.-241 с.
19. Гличев А.В. Основы управления качеством продукции. - М.: Изд. стандартов. - 1988.- 80с.
20. Горохів В.Г., Симоненко О.Д. Соціальні й методологічні проблеми нової техніки й технології // Питання філософії. - 1988. - №1
21. Горохов В.Г., Степин В.С. Философия науки и техники. - М., 1995
22. Дворцин М.Д. Основы теорий научно-технического развития производства. М.: Изд. МИНХ им. Г.В.Плеханова, 1988. - 251с.
23. Дичковська О.В. Системи технологій галузей народного господарства. - К.,1995
24. Добровільна сертифікація // Стандарти і якість. 1998. №11. С. 54-56.
25. Дубінін О.Д. Основы промышленного производства. - К., 1986. - 168 с.
26. Дудко П.Д. Системи технологій. - Х.,2003.
27. Экономика предприятия. За редакцией доктора экономических наук, профессора Н. А. Сафронова: Москва в ЮРИСТЪ 1998 г.
28. Заблоцький Б.Ф., Кокошко М.Ф, Смовженко Т. С. Економіка України. - Львів, 1997. - 580 с.
29. Збожна О.М. Основы технологій. - Тернопіль: Карт-бланш, 2002. - 486 с.
30. Золотогоров В.Г. Организация производства и управления предприятием: Учеб. посібник. - Мн.: Книжный дом. - 2005
31. Ісаєв Л.К., Малинский В.Д. Метрологія й стандартизація в сертифікації. М.: ИПК Видавництво стандартів, 1996-169 с.
32. Качан Є.П. Розміщення продуктивних сил України. - К., 1997- 375 с.
33. Клименко Л.П. Техноекологія. - Одеса, 2000. - 543 с.
34. Князєв В.Н. Людей і технологія. - Київ, 1990

35. Колотило Д.М. Екологія і економіка. - К., 1995. - 368 с.
36. Колотило Д.М. Системи технологій і екологія промисловості.- К., - 1992.-218 с.
37. Крилова Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрология. М.: ЮНИТИ, 1998-456 с.
38. Ламан Н.К., Корягин Н.И., Васильев В.И. и др. Технология - материалы - машины (история, современность, перспективы). - М., 1994.
39. Ленк Х. Рассуждение о современной технике. - М.: Аспект пресс, 1996
40. Мелещенко Ю.С. Техника и закономерности ее развития. - Л., 1970
41. Методологические проблемы создания новой техники и технологии. - Новосибирск, 1989
42. Мусский С.А. Сто больших чудес техники. - Г., 2001. - 432 с.
43. Наука и технология: методологические и социально-экономические аспекты взаимодействия. - М, 1990
44. Научно-техническая революция и развитие научного познания. Выпуск 2. Баку, 1989.
45. Научно-технический прогресс в строительстве (экономические проблемы) / Г., в 1990 р. 125с.
46. Научно-технический прогресс в строительстве / под. ред. Кулибанова Л.: Лен-издат, в 1984 р. 168с.
47. Окрепилов В. В. Керування качеством: Учебник для вузов/ 2-е издание, дополненное и переиздано, - М: ОАО Издательство «Экономика», 1998.
48. Пелих С.Ф. Организация производства. - Мн., 2007
49. Планирование предприятия. В. И. Самков: В Свердловск 1996 г.
50. Рапп Ф. Многоаспектность современной техники // Вопрос философии. №2. 1989.
51. Рублюк О.В., Панчук В.Г. Системи технологій: Конспект лекцій. - Івано-Франківськ, - 2001. - 168 с.
52. Савруков Н.Т., Малеева СБ. Экономические основы технологического развития: Конспект лекций. - Спб.: Политехника, 2000.
53. Сачко Н.С. Теоретические основы организации производства. - Мн., 1997

54. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация: Учебное пособие. - М.: Логос, 1999. - 248с.
55. Сертификат, качество товара и безопасность покупателя. - М.: ВНИИС, 1998.- 398 с.
56. Сертификация продукции и услуг. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Деловой аль-
янс, 1999.-176 с.
57. Синица Л.М. Организация производства: Учеб. пособие для студентов вузов. -
Мн.: ИОЦ Минфина, 2006
58. Синица Л.М., Шебеко Н.Г. Практикум по организации производства. -
Мн.: БГЭУ, 1999
59. Системы качества. Сборник нормативно-технических документов. М.,1989.
60. Фатхутдинов Р.А. Организация производства: Учеб. для вузов. - Г., 2000
61. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции: сокр. перевод с англ. - М.:
Економіка. - 1986. 471с.
62. Фомин В. Н., Чиннов И. Н. Сертифікація продукции: принципы и их реали-
зация, М.: Центр экономики и маркетинга, 1998.
63. Шеменев Г. І. Філософія и технические науки. - Г., 1979.
64. Шинкевич Н.В. Организация производства. - Мн., 2004

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ПОСПЄЛОВ Олександр Васильович

**«СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЙ ГАЛУЗІ»
(МІСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО)**

МОНОГРАФІЯ

Редактор *М. З. Аляб'єв*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

Дизайн обкладинки *Г. А. Коровкіна*

Підп. до друку 01.11.2010

Формат 60x84 1/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 12,0

Зам. №

Тираж 500 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК № 731 від 19.12.2001